

**THE COLLECTED  
WORKS OF SIR  
HUMPHRY DAVY ....:  
DISCOURSES  
DELIVERED BEFORE...**

---

Sir Humphry Davy



996

(RECEIVED)

Library of



Princeton University.



Zb. J. J. Thun Kap. Kauf Hr. v. d. Leyen.

*L. 11. 21. 28.*

CENTRALBLATT  
DER  
BAUVERWALTUNG.

---

HERAUSGEGEBEN  
IM  
MINISTERIUM DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN.

REDACTEURE:  
OTTO SARRAZIN UND HERMANN EGGERT.

---

JAHRGANG I.  
1881.



BERLIN.  
VERLAG VON ERNST & KORN  
(OPOTISCHES BUCH- & KUNSTHANDLUNG).

# THEOREM

## OF THE

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \log \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k} = 0$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \log \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k} = 0$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \log \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k} = 0$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \log \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k} = 0$$

# Inhalts-Verzeichniß des I. Jahrgangs.

## I. Amtliche Mittheilungen.

	Seite
<b>Circular-Erlass</b> vom 10. Februar 1881, betr. die Ergründung der durch den Erlass vom 24. Juni 1877 vorgeschriebenen Rapporte über die in der Ausführung begriffenen Staatsbauten, sowie die Vorbereitung zu einer umfassenden Baustatistik . . . . .	2
— vom 8. März 1881, betr. die Mittheilung öffentlicher Wege zur Anlage von Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung . . . . .	21
— vom 10. März 1881, betr. die Verfügung über die Substanz des Grundes und Bodens öffentlicher Flüsse . . . . .	13
— vom 25. März 1881, betr. die Einrichtung von Verordnungsplänen bezüglich der zum regelmäßigen Betriebe und zur gewöhnlichen Unterhaltung der Hoch- und Wasserbauwerke u. s. w. bestimmten Mittel . . . . .	13
— vom 20. März 1881, betr. die Etats- und Kostenanschlagsüberschreitungen bei Staatsbauten . . . . .	22
— vom 2. April 1881, betr. die Schreibweise mehrstelliger Zahlensdrücke . . . . .	22

	Seite
<b>Circular-Erlass</b> vom 14. April 1881, betr. die deutschen Normprofile f. Walzeisen . . . . .	37
— vom 15. April 1881, betr. die Mitwirkung der Staatsbaubeamten bei der Beschaffung von Utensilien für Gerichtsgebäude und Gefängnisse, sowie bei der Festsetzung der Entschädigung für Feuerungsmaterial . . . . .	45
— vom 21. April 1881, betr. Bestimmungen über die Kassen, aus denen bei den Hochbauten der Staatsverwaltung die Zahlungen an die Unternehmer zu erfolgen haben . . . . .	45
— vom 2. Mai 1881, betr. die gemeinschaftliche Bearbeitung der Projekte zu hervorragenden Ingenieur-Bauwerken durch Architekten und Ingenieure . . . . .	72
— vom 12. Mai 1881, betr. Bewilligung von Reisekosten und freiem Effectentransport an Regierungs-Baumeister bei Versetzungen . . . . .	61
— vom 21. Juni 1881, betr. die formelle Behandlung d. Entwürfe zu fischen Laubharten u. deren Veranschlagung . . . . .	137
— vom 2. September 1881, betr. die Beob-	

	Seite
achtung der Wasserstände u. s. w. an dem Hauptpegel . . . . .	223
— vom 16. September 1881, betr. die Verwaltung und Betriebsleitung der Berliner Ringbahn und der Berliner Stadtseisenbahn . . . . .	291
— vom 19. September 1881, betr. die Annahme von Regier.-Maschinenmeistern . . . . .	293
— vom 1. October 1881, betr. die gleichmäßige Anwendung der für die Hochbauten der Staatsverwaltung gültigen Submissionsbedingungen auch auf die Wasserbauten . . . . .	295
— vom 12. November 1881, betr. die Fortgewährung der Dänen an die als Ersatzreservisten I. Klasse einberufenen diätarisch beschäftigten Hausmeister und Hausführer . . . . .	339
— vom 20. November 1881, betr. die gleichmäßige Anwendung der für die Hoch- und Wasserbauten gültigen Submissionsbedingungen auch auf die Wegebauten der Staatsverwaltungen im Ressort des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten . . . . .	339

## II. Sachverzeichnis.

	Seite
<b>Aachen</b> , die Mosaiken im Münster . . . . .	231
<b>Adler, F.</b> , Friedrich Gilly — Schinkels Lehrer . . . . .	9, 17, 22
<b>Alatri</b> , Antike Hochdruckwasserleitung in . . . . .	121, 134
<b>Akademie</b> des Bauwesens in Preußen . . . . .	204, 283, 349
— Ernennung u. s. w. . . . .	204, 283, 349
— — Beurtheilung wichtiger Bauentwürfe . . . . .	247
— — Veröffentlichung d. Entsch. . . . .	366
— der schönen Künste in Paris . . . . .	324
<b>Alb-Wasserversorgung</b> . . . . .	178, 183
<b>Amerika</b> , Normalzeit . . . . .	246
<b>Amerian, R.</b> , Entwürfe z. Forthbrücke . . . . .	265, 275
<b>Austriech</b> der Eisenbahnwege in Preußen . . . . .	221
— — s. auch Farben . . . . .	
<b>Aquädukt</b> von 67 m Spannweite in Amerika . . . . .	274
— von Spoleto . . . . .	108
<b>Arbeiter-Wohnungen</b> . . . . .	108
<b>Asphalt</b> , A.-Straßen . . . . .	248, 300, 321, 335
<b>Athen</b> , Deutsch. Archäolog. Institut . . . . .	374
<b>Ausstellungen</b> , Förderung d. Kunstsinnes durch A. . . . .	274
— Berlin. Allg. deutsche A. für Hygiene . . . . .	119
— — Entwurfe z. Rheinbrücke b. Mainz . . . . .	130, 144
— — Braunschweig, Rangverhöl. A. . . . .	38, 136, 245
— — Breslau, Gewerbe- u. Industrie-A. . . . .	72, 132, 241
— — Frankfurt a. M., Patent- und Muster-schutz-A. . . . .	28, 54, 86, 142, 145
— — Halle, Gewerbe- u. Industrie-A. . . . .	72, 132, 144
— — Karlsruhe, Kunstgewerbe-A. . . . .	172
— — London, A. v. rauchverhindernd. Appar. . . . .	308
— — A. v. Patent-Modellen . . . . .	308

	Seite
<b>Ausstellgn.</b> , Paris, Electricitäts-A. . . . .	202, 292, 295
— Stuttgart, Württemb. Landesgew.-A. . . . .	72, 221
— Wien, internationale Kunst-A. . . . .	228
<b>Baden</b> , Ausgaben im Staatsbauwesen . . . . .	224
<b>Bahnhöfe</b> , Frankfurt a. M., Centralbahnhof . . . . .	135
— Sicherung d. Betriebes auf B. . . . .	66
<b>Baptisterium</b> von Ravenna, Hebung und Vernetzung . . . . .	63
<b>Basel, R.</b> , Antike Hochdruckwasserleitung in Alatri . . . . .	121, 134
<b>Bauer, F.</b> , Fahrwasser des Elbstroms . . . . .	30, 39
<b>Bausach.</b> , Aussichten im B. . . . .	27
<b>Baugesetze</b> , Die B. für d. preuß. Staat . . . . .	63
— — s. auch Rechtsprechung u. Gesetzgebung . . . . .	
<b>Baumaterialien</b> , phys. u. chem. Beschaffenh. . . . .	112
<b>Bauordnung</b> , Allgemeine B. für d. Großherzogthum Hessen . . . . .	112
<b>Beamte</b> , Rangverhältnis d. Maschinen-Inspe. . . . .	161
— Veränderung bei den technischen B. der Staatseisenbahnen . . . . .	143
— — auch Eisenbahn-Beamte . . . . .	
<b>Beleuchtung</b> , Gas-B. von Hafen-Kais . . . . .	91
— — bei Locomotiven . . . . .	120, 144
— der Städte, elektrische . . . . .	263
— elektrische, der Gr. Oper, Paris . . . . .	347, 382
— der Bahnhofes Stralsburg . . . . .	347
— mit comprimirtem Gas . . . . .	61, 220
— — Leitungen für dieselbe in New-York . . . . .	374
<b>Berlin</b> , s. auch Ausstellungen und Congressen . . . . .	

	Seite
<b>Berlin</b> , Anlage v. Leitungen u. d. Pfäster . . . . .	281
— Criminal-Gerichtsgelände in Moabit . . . . .	205, 263
— Denkmal des Großen Kurfürsten . . . . .	241
— Eisenbahn-Museum . . . . .	113
— Kunstgewerbe-Museum . . . . .	341
— Die Neue Kirche . . . . .	143, 161
— Reichstagsgebäude . . . . .	337, 356, 373
— Schinkelplatz-Umgestaltung . . . . .	221
— Spittel-Colemannen . . . . .	129
— Stadthaus . . . . .	120, 204, 231, 242, 281, 254, 373
— Universitäts-Institute, Findnirg . . . . .	339
— Wasserstraßen-B. . . . .	123, 137, 146, 261, 266, 278
— Heizung u. Ventil. d. Börse . . . . .	324
<b>Berring</b> , Tauerel auf der Seine . . . . .	112, 128
<b>Beschläge</b> von Pendelthüren . . . . .	91, 112
<b>Betrieb</b> , s. Eisenbahn-Betrieb . . . . .	
<b>Birmingh.</b> , Naturwissenschaftl. Institut . . . . .	64
<b>Bildhauer</b> , Ueber B. . . . .	35, 222
<b>Brockstationen</b> , selbstthätige . . . . .	105, 354
<b>Bohrmaschine</b> , Dreh-B. von Jarolimek . . . . .	61
<b>Borrmann, R.</b> , Terracotten in Trieben-lund und Italien . . . . .	340
<b>Boulogne</b> , Tiefwasserhafen von B. . . . .	34
<b>Brände</b> , s. auch Theater. Ueber Theater-brände . . . . .	37, 254, 318, 366
— Brand des Theaters in Genu . . . . .	154
— — in Prag . . . . .	154
— — Ringtheaters in Wien . . . . .	349, 373
<b>Bremssen</b> , Hardy's Zweigang-Bremse . . . . .	36
— Sanders Vacuum-Bremse . . . . .	30
— Versuche mit continuirlichen B. . . . .	221

<b>Bromsbeche</b> beim Eisenbahnbetrieb . . . 157	<b>Concurrenz</b> , Berlin, Kauf- und Wohnhaus . . . 222	<b>Eisenconstructions</b> , Aesthet. Behandlung bei Pariser Bauten . . . 234		
<b>Brücken</b> , Attkrücker über den Indus . . . 222	— Kunstgewerbehalle, Zimmereinrichtungen . . . 180	— Ueber E. u. Walzprofile . . . 239, 248, 256		
— Drabell-Hängebr., Unterhalt. u. Dauer . . . 186	— Kunstgewerbliche Arbeiten . . . 180, 337	<b>Elbe</b> , Ueber das Falwasser d. Elbströms und dessen Heziehung . . . 30, 39		
— Dreh-Br. mit hydraul. Betrieb . . . 186	— Seidel-G. . . 222, 223	<b>Elektrische Beleuchtung</b> s. Beleuchtung		
— East-River-Br., Montierung . . . 30	— Hueros-Ayres, öffentliche Gebäude . . . 180	— Eisenbahnen, Eröffnung der ersten bei Lichteifer . . . 71		
— Fährbrücke b. Wittenberg, Hebung . . . 22	— Mainz, Straßenschnitte über d. Rhein . . . 22, 34, 45, 55, 61, 64, 65, 72, 75, 81, 120, 124, 171	— Weitere Einführung (Berlin-Charlottenburg) . . . 156		
— Forthbrücken-Entwürfe . . . 172, 265, 275	— Paris, Plan der Remparts . . . 120	— Leuchtend-Lampe . . . 156		
— Garabit-Brücke . . . 120	— Rom, Denkmal für Victor Emanuel II. . . 22	— Licht, Versuche . . . 55		
— Montierung der versch. Arten von Br. . . 120	— V. Rothsche Stiftung, Preisbewerbung . . . 128	— s. auch Beleuchtung		
— Rhein-Strahlbr., bei Mainz, Entwurf . . . 171	— Rumburg, Schulgebäude . . . 128	<b>Emmerich</b> , selbstthätige Blockstationen . . . 109, 354		
— Solway-Viaduct, zum Einsturz d. S.-V. . . 26	— Wien, Stephansbrücke . . . 329	<b>am Ende</b> , M., Die neue Taybrücke . . . 285, 286, 292		
— Taybrücke, Die neue T. . . 91, 107, 256, 296, 323	— Wiesbaden, Rathhaus . . . 224, 323	<b>Edell</b> , F., Das neue Regierungsgelände in Daugiz . . . 7, 16		
— Temperatur-Einfluss bei Brücken . . . 355	— Berlin, Heizung u. Ventil d. Börsen . . . 123	<b>Engesser</b> , Fr., Einfluss der Temperatur auf die Brücken . . . 355		
<b>Brückenbelag</b> aus Stahlplatten . . . 355	<b>Correction</b> v. Flüssen s. Fluseregulierung	<b>England</b> , technischer Unterricht . . . 298		
— Versuche mit versch. Arten von B. . . 163	<b>Culmann</b> , Dr. Karl, f. . . 337	<b>Entwässerung</b> s. Canalisation		
<b>Brüge</b> , Seefahrer für B. . . 36	<b>Dach</b> , Apparat zum Messen von Stromgeschwindigkeiten . . . 110	<b>Erdbarbeiten</b> , Massen-Ermittlung, M.-Vertheilung, u. Transportkosten . . . 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000		

	Seite
<b>Hochschulen, technische:</b>	
Berlin 91, 92, 129, 128, 154, 180, 274	329, 338, 347
Braunschweig . . . . .	112, 171, 180, 338
Darmstadt . . . . .	112, 128, 129, 222
Hannover . . . . .	128, 129, 141, 145
— Jubelfeier 1891 . . . . .	129, 133
Karlsruhe . . . . .	222, 448
— — Freizeugzeit auf d. techn. Hochschule	171
Hörsäle der Gelehrtshochschule . . . . .	211
Eisenbahn in Preußen . . . . .	222
Holzbautechnik, russische . . . . .	222, 223
Holz-Impragnation, Frank'sches Verfahren	181
— mit Paraffin . . . . .	91
Hofstadt, Aesthetische Behandlung von	
Eisenconstr. bei Pariser Bauten . . . . .	224
Japan, Eisenbahnen in . . . . .	20
Irrenanstalten der Rheinprovinz . . . . .	20
Italien, Dampftrassen . . . . .	222
— Öffentliche Banthätigkeit . . . . .	10, 126
Jungnickel, Einführung einer Normalzeit	
für das Deutsche Reich . . . . .	126
Kanzel, steinerne, d. Dom in Nürnberg 51, 151	
Kassel, Löwenbrunnen . . . . .	204
Kaufmann, J., Ercoff, d. Gotthardstrassen	
Keller, H., Aquädukt von Spoleto . . . . .	225
— Panama-Canal u. Tehuantepec-Schiffb.	19
— Pneumat. Fundirung der Trockendocks	
zu Toulon . . . . .	45, 62
— Reorgan. d. Corps d. ponts et chaussées	35
— Straßengraben in England 229, 231, 333	
— Tiefwasserhafen von Boulogne . . . . .	34
Kieschke, Ueber Blitzableiter . . . . .	35
Kirchen, Berlin, Die Neue Kirche . . . . .	143, 161
— Deutz, d. neue katholische Pfarrkirche	105
— Essen, Münsterkirche . . . . .	104
— Hannover, die neue Dreifaltigkeits-K.	254
— Oppenheim, a. Rh., Katharinen-K. . . . .	328
— Potsdam, Thurmstange der Hof-K. . . . .	184
— Quefnburg, St. Servati-K. . . . .	270, 347
— Ratzburg, Bonck-K. . . . .	328
Kleinwächter, Fundirung d. Universitäts-	
Institute in Berlin . . . . .	360
Knickfestigkeit, s. Festigkeit.	
Körbin, Massiv-Disconstr. zw. Eisentr.	
— Holzbalcken in Wohnh. . . . .	320
Köln, Meike-Denkmal . . . . .	274
— Stadterweiterung und Erhaltung der	
Thorburg 72, 111, 144, 126, 213, 215	
— 222, 223, 242, 243, 248, 347, 354	
Korinth, Durchstich d. Landstr. v. K.	111
Kunstgewerbe, Concurrenzen a. . . . .	
— Museum in Berlin . . . . .	201
Kunze, A., Fähr- über die Mosel . . . . .	201
Landesberg, Th., die Concurrenz z. Erlang-	
ung von Entwürfen für eine feste	
Straßenbrücke über den Rhein bei	
Mainz . . . . .	48, 61, 68, 76, 81
— Graph. Berechn. continuir. Träger 163, 143	
Landwirtschaftl. Bauten in Ostpreußen . . . . .	32
— Bauwesen, das . . . . .	348
— Gebäude in Mecklenburg . . . . .	191
Laucyres, Paul, f. . . . .	72
Laufbahn, Eisenmer . . . . .	226
Leichtenverbreitung . . . . .	352
Leuchtbogen, der Brandeile-Tunnel . . . . .	122, 200
Leuchtbake in Swinemünde . . . . .	314
Leuchtfarben, s. Farben.	
Literatur, literarische Besprechungen s.	
Bücherschau.	
Locomotiv-Lampe, elektrische . . . . .	92
Locomotiven, Gasbeleuchtung bei L. 120, 144	
— Leinpfad-L. für Canal-Schiffahrt . . . . .	274
— Mittels comprimierter Luft bewegte L.	20
Lohse, J., Thurmstange der Hofkirche in	
Potsdam . . . . .	184
London, s. auch Ausstellungen.	
— Feuerlöschen in London . . . . .	246
— Neues Warthum in London . . . . .	241
Marggraf, K., Die Schwellung d. Freiburger	
Münsterpyramide . . . . .	67
Markthalen, Mittheilungen über M. . . . .	172
Marmor-Denkmal in Freien, Erhaltung	
dereiben . . . . .	113
Massenermittlung, M.-Vertrieb u. Trans-	
portkosten b. Berlin 33, 35, 364, 368	
Meysenbauer, A., Ueber Blitzableiter . . . . .	277
Meistapp, Schiffahrts-Verkehr . . . . .	34
Möller, Gust, f. . . . .	321
Moskita, d. neuen M. L. Ancherer Münster	
Museum, Eisenbahn-M. in Berlin . . . . .	111

	Seite
Museum, Kunstgewerbe-M. in Berlin . . . . .	301
Nagel, M., Calorische Gaslampen . . . . .	327
Nannburg, steinerne Kanzel f. d. Dom 51, 151	
Neuzeitlicher auf irändischen Bahnen . . . . .	230
New-York, Unterirdische Eisenbahn . . . . .	144
Niedlich, Fern, f. . . . .	155
Normal-Markt in Preußen . . . . .	155
Normalprofile für Walzen 37, 41, 80, 100	
— 204, 214 . . . . .	
Normalzeit für Amerika . . . . .	216
— für das deutsche Reich . . . . .	78, 126, 222
Oberban, s. Eisenbahn-Oberbau . . . . .	222
Oberbeck, Einrichtung des Localverkehrs	
auf der Berliner Stadtbahn . . . . .	212, 223
— Zur Sicherung d. Betriebes auf Bahnhöfen	
Ofen, Lofthof-Heizung . . . . .	222
— Auf Lüftung-Füllöfen . . . . .	333
Ofenklappen, deren Beseitigung in Berlin	
Olympia, Ausgrabungen . . . . .	173, 220
Ordn., Sicherheits-Ansagen für Theater . . . . .	65
Paris, auch Ausstellungen und Con-	
currenzen . . . . .	
— Akademie d. schönen Künste . . . . .	264
— Aesthet. Behandlung v. Eisenconstr. . . . .	224
— Elektr. Beleuchtung der Großen Oper	
Paris, Versammlung . . . . .	347
Parthenon, Grundrietheilung des P. . . . .	226
Pegel, deren Beobachtung in Preußen . . . . .	223
Pendelthür-Beschläge . . . . .	21, 112
Petroleum-Keller . . . . .	310
Planer, Anlage v. Leitungen unter dem	
Plaster in Berlin . . . . .	281
— der Großstädte Englands . . . . .	300, 324, 335
Plukenburg, Normalzeit f. Deutschland . . . . .	42
Plätze, Berlin, Schinkelplätze . . . . .	281
Platz, Eisenbahn, Fundirung der Trock-	
endocks zu Toulon . . . . .	45, 62
Pneumatische, Uebertrieb . . . . .	320
Potsdam, Landgerichtsbau . . . . .	124
Prämen, Reiter-Vertheilung an Bau-	
arbeiter und Bauführer . . . . .	129
Preisbewerbung, s. Concurrenz.	
Prüfungen:	
— Bauführer-P. 1890/91 . . . . .	53
— Baumeister-P. 1893/94 . . . . .	53
— Feldmesser-P. . . . .	62, 127, 143, 245
Prüfungs-Commissionen, techn. L. Preußen	
Quefnburg, Restauration d. St. Servati-	
kirche . . . . .	270, 347
Quefnburg, Loc-Schiebephne m. Gasmotor	
Rathäuser, Gelnhausen, Das alte R. . . . .	274
— Wiesbaden, neues R. . . . .	224, 338
Rathverbreitung b. Feuerungs-Anlagen	
Ravenna, Herb. u. Versatz, d. Baptisterium	
Rechtsproh. u. Gesetzgeb., Aborte,	
deren Anlage in der Nähe neu er-	
richteter Gebäude . . . . .	12, 30
— Abstand benachbarter Gebäude bein-	
nicht ausgemittelter Grenzlinie . . . . .	12
— Backöfen, Anlage v. B. in Ställen u. s. w. . . . .	222
— Baucensens . . . . .	92
— Rauen u. „unfertigen“ Straßen . . . . .	112
— Bauwerk, Begriff eines B's . . . . .	112
— Betrag durch Baunternehmer . . . . .	112
— Brunnmauern . . . . .	112, 123
— Dampfessel, Abstand v. d. Grenzmauer	
— Entfernung neu errichteter Gebäude	
von einander, bezüglich der Frei-	
treppen und Aborte . . . . .	12, 30
— Entschädigung von Arbeitern wegen	
Mangelhaftigkeit des Baurgesetzes . . . . .	228
— Fenster, polizeil. Zwangsmaßnahme v. F. . . . .	112
— Fensterrecht . . . . .	112
— Zimmern, vorschriftswidriger Zu-	
stand von F. . . . .	112
— Freilegung des Terrains, wirkliche . . . . .	228
— Grundeigentums-Einschränkung . . . . .	172
— Hammerschlags- und Leiterrecht . . . . .	222
— Hof-, Baugeldentlohnung . . . . .	112
— Luftung, Verbauung des L. . . . .	228
— Neubauten, unvollendete . . . . .	92
— Ofenklappen, Beseitigung der Ofenkl.	
in Berlin . . . . .	221
— Schließung bereits vorhand. Öffnungen	
— Strauchrit . . . . .	246
— Treppen-Anlagen . . . . .	12
— Verantwortlichkeit der Bauführer nach	
österreichischem Strafrecht . . . . .	222
— Zimmer geschlossenen Holzwerk . . . . .	92
Reder, Einführung einer Normalzeit für	
das Deutsche Reich . . . . .	42

	Seite
Regenungen, Die größten R. eines Tages	
Regulirungen, s. Flößregulirung.	
Reichstagsgebäude, d. neue R. 347, 357, 366, 373	
Reinigung von Rohrleitungen . . . . .	372
Reinassone, Profanbauten der R. . . . .	372
— Danzig . . . . .	352, 367, 371
Restaurations-Bauten:	
— Essen, Münsterkirche . . . . .	156
— Quefnburg, Schloßkirche . . . . .	270, 347
— Rheln, der Verkehr auf dem R. . . . .	49
— Richartz, Leuchtbake in Swinemünde . . . . .	314
— Lösen-Warthum in Swinemünde . . . . .	211
Rücklake, Aug. Nene Pfarrkirche f. Deutz	
Römer, Profanbauten der Renaissance in	
Danzig . . . . .	362, 367, 371
Rohrwerke, an Dampftrassen . . . . .	222
Sandlage in Chlir, Wohnhaus . . . . .	245
Sarrazin, O. Z. Frage d. akad. Freizeugzeit	
— Jubiläer der technischen Hochschule	
in Hannover . . . . .	38
Schäfer, C., Die Glasenerle d. Mittelalters	
u. d. Renaissance 5, 14, 24, 32, 36, 101, 115	
Schallauer, Regulirung d. Weser 197, 206, 216	
Schiebephne, Locomotiv-S. m. Gasmotor	
Schieffler, Ueber Brunschwille . . . . .	157
Schienenstr., Ladefahrprofil, f.	
zuziehungen . . . . .	181, 184
Schleusen, s. Eisenbahn-Oberbau.	
Schiffsenbahn, s. Eisenbahnen.	
Schiff-Hebung, s. Canäle.	
Schlösser, b. Leinburg . . . . .	228
Schmalzparabolen, s. Eisenbahnen	
untergeordneter Bedeutung . . . . .	302
Schubert, K., Reinigung v. Rohrleitungen	
— Wägenbrüche in der Oberbaustr. . . . .	104
Schulder, Ueber die Verhältnisse der Eisenbahn-	
Fahrzeuge in Horizont. Gleisen 170, 188	
Schnitzl, O. v. d. Elektricitäts-Ausstellung	
in Paris . . . . .	222, 223, 225
— Elektr. Hebung d. Gr. Oper, Paris 111, 112	
Schnmacher, Die Verzinkeung des Eisens	
Sicherung des Betriebes auf Bahnhöfen . . . . .	66
— d. Gelaube gen. d. Wirkgn. d. Erdbebens	
Sieber, Ueber landwirtschaftliche Bauten	
in Ostpreußen . . . . .	69
Siele in den Oberleichen . . . . .	225
Signale, Form der Abschlusstelegraphen	
Signaturen für topogr. u. genomet. Karten	
Spangenberg, L. Prof. f. . . . .	180
Spillner, Ueber Mosaiken in Ancherer	
Münster . . . . .	231
— Sicherung der Gebäude gegen die Wir-	
kungen des Erdbebens . . . . .	70
Spoleto, Der Aquädukt . . . . .	105
Spurweite, Normal-Eisenb. Sp. in Amerika	
Statik, graphische, Elemente . . . . .	162
Statistik, Bau-St. . . . .	2
Stephenson, George, der 100. Geburtstag . . . . .	111
Stiftungen, Boissone-St. . . . .	154, 222
— Eitelstein-Stiftungen, Sp. in Amerika	
— Haggen-St. . . . .	46
— v. Rohre-St. . . . .	128
Straßburg, Kaiserpalast . . . . .	201, 328
— Die Leichen d. Kaiser-Wilh.-Ud. 67, 67	
Straßen, s. Pfister und Asphalt.	
Straßenbau, Ausgaben für Str. . . . .	302
Straßen-Canäle, s. Canäle.	
Submissions-Bedingungen, Hoch-, Wasser-	
und Wegbauten in Preußen 253, 338	
Susemihl, A. J., Controlle der Geleise 335	
— Ueb. Schienenbefest. b. Holz. Querschwl.	
Swinemünde, Leuchtbake . . . . .	314
— Lösen-Warthum . . . . .	211
Tapeten, Lierstadt, Walton . . . . .	128
Tankummaniment in Wrieten a. O. . . . .	221
Tanzer, auf der Seine . . . . .	22
Techniker, Beruf, deutscher T. u. d. Ausland	
— Weibliche techn. Studien . . . . .	223
Technische, s. d. in der Tages- . . . . .	211
Telegraphen-Bräute, Summen der T. . . . .	151
Temperatur, Einfluß d. T. bei Brücken	
Terzoletto in Griechenland und Italien	
Theater, Beleucht. d. Th. s. Beleuchtung	
— Sicherheitsmaßregeln für Th. . . . .	253, 300, 306
— in Berlin bezw. Preußen 159, 367, 368	
— in Paris . . . . .	126
— in Wien . . . . .	28, 37, 349
— Wiesbaden, neues Th. . . . .	224, 338
Theaterbrände, s. Brände.	
Thenne, Brückenbelag aus Stahlplatten . . . . .	36

	Seite		Seite		Seite
<b>v. Tiedemann</b> , Die medicinischen Lehrinstitute d. Universität in Halle a. S. . . . .	150	<b>Universitätsbauten</b> in Halle a. S., Die medicinischen Lehrinstitute . . . . .	150, 158, 166, 176, 208, 218, 226, 331, 341	<b>Wasserversorgung</b> in Württemberg . . . . .	178, 183, 276
<b>Teulen</b> , pneumatische Fundirung der Trockendocks . . . . .	45, 62	— in Straßburg . . . . .	58, 61	— Antike Hochdruckwasserlsg. l. Alatri . . . . .	121, 134
<b>Träger</b> , Gewichte u. s. w. genietet. Blech-T. . . . .	36	<b>Unterricht</b> , technischer U. in England . . . . .	238	<b>v. Weber</b> , Max Maria, † . . . . .	31
<b>Tramways</b> , Dampf-T. in Italien . . . . .	222	<b>Ventilation</b> der Straßencanäle . . . . .	282	<b>Widerstand</b> der Eisenbahn-Fahrzeuge in horizontalen Geleisen . . . . .	120
— Ueber das Wort „Tramway“ . . . . .	272, 346	<b>Varnhagen</b> , O. Ueb. Arbeiter-Wohnungen . . . . .	133	<b>Wiede</b> , A., Canalisirung der Unterspre . . . . .	130, 137, 146
<b>Transvalbahnen</b> , u. Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung . . . . .	199, 200	<b>Veraine</b> , Berlin, Architekten-V. . . . .	221	<b>Wiede</b> , Prof. Hermann † . . . . .	38
<b>Tunnel</b> , Brandleite-T. . . . .	120, 136	— Hannover, Architekten- u. Ing.-V. . . . .	234, 282	<b>Wien</b> , s. Ausstellg. u. Concurrenzen . . . . .	254, 258
— zw. England u. Frankreich . . . . .	65, 120, 136	— V. deutscher Ingenieure . . . . .	212	<b>Winddruck</b> , Berechnung d. W. bei Eisenbahn-Brücken in England . . . . .	211, 221, 269
— Gotthard-T. . . . .	114, 224, 226	— Preussischer Beamten-V. . . . .	145, 323	— Wahl der Coefficienten für den W. . . . .	252
— in der Gotthardbahn . . . . .	55, 72, 80, 144	— Verband deutscher Arch.- u. Ing.-V. . . . .	202	<b>Winkel</b> , Dr. E., Knickfestigk. v. Stäben mit veränd. Querschnitten . . . . .	10, 52, 92
— Krähberg-T. . . . .	121	<b>Ziegler</b> u. Kalkbrenner-V. in Berlin . . . . .	26	<b>Wöhler</b> , A., Beziehungen zw. Schienenkopf und Radreifenprofil . . . . .	181, 194
— unter d. Meerenge v. Messina . . . . .	374	<b>Verzinkung</b> des Eisens . . . . .	204, 351	<b>Wohnhaus</b> zu Santiago in Chile . . . . .	245
— Mont-Cenis-Replat-T. . . . .	44	<b>Viaduct</b> , s. Brücken . . . . .		<b>Wolpert</b> , Prof. Dr. A., Die Luftofen-Heizg. . . . .	229
— Pfaffenbrunn-T. . . . .	31	<b>Viehhof</b> in Hannover . . . . .	200	<b>Wolff</b> , E., Wasserversorgung in Württemberg . . . . .	178, 183, 267
— Pyrenäen-T. . . . .	264, 329	<b>Viehhaus</b> in 2 Etagen . . . . .	134	<b>Wolkenbrüche</b> in der Oberlausitz . . . . .	104
<b>Tunnelbau</b> , Stollenförderung im T. . . . .	54	<b>Wallot</b> , P., Fürstenvilla auf der Ausstellung in Frankfurt a. M. . . . .	250	<b>Zeichnen</b> , Instrument u. Z. v. Kreisbögen . . . . .	136
<b>Uhren</b> , pneumatische . . . . .	329	<b>Wasserleitung</b> , s. Wasserversorgung . . . . .	56	<b>Zimmermann</b> , Dr. H., Ueber Eisenconstructions und Walzprofile . . . . .	239, 245, 266
<b>Universitätsbauten</b> in Berlin, Fundirung d. Universitäts-Institute . . . . .	359	<b>Wasserstands-Anzeiger</b> f. Schleusenbetrieb . . . . .	26		
— in Frankreich . . . . .	281	— Die elektrischen W. . . . .	28		
		— Beobachtungen in Preußen . . . . .	253		
		<b>Wasserversorgung</b> in Paris . . . . .	282		
		— hochgelegener Orte im Kreise Querfurt . . . . .	143		

## Druckfehler-Berichtigungen.

Seite	11, 1. Spalte.	10. Zeile	v. o. lies	Pozge	statt	Rogge
56, 2	27	v. u.	2 M		3,50	M
137, 2	3	v. o.	Nohl			Kohl
138, 2	29	v. u.	Detailprojekte			Detailprofile
206, 2	in Fig. 2		— 0,15 N.W.		0,15	N.W.
206, 2	14. Zeile	v. u.	unter Null			über Null
215, 1	6	v. u.	Porte de Hal			Porte de Gal
217, 2	2	v. o.	193—192		193—82	
219, 2	31	v. o.	$\frac{P_1}{f_1} : \frac{P_2}{f_2} ; \frac{P_3}{f_3}$		$\frac{P_1}{f_1} : \frac{P_2}{f_2} ; \frac{P_3}{f_3}$	
282, 2	31	v. o.	Badischen			Hessischen
292, 1	20	v. o.	13,13 m		1,3	m
338, 1	28	v. u.	Eystrup			Listrup
339, 2	22	v. u.	Bauführer			Candidaten der Baukunst
362, 2	26	v. o.	1 <sup>te</sup> Pf.		2 <sup>te</sup> Pf.	

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 1.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis pro Quartal 3 M.

auschl. Porto und Botenlohn.

Berlin, 2. April 1881.

Redaction:

W. Wilheim - Straße 80.

Expedition:

W. Wilheim - Straße 80.

INHALT: An unsere Leser. — Amtliches: Circular-Erlass v. 10. Febr. 1881. Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Die Glasmauer des Mittelalters u. der Renaissance. — Prof. Herm. Wiebe t. — Das neue Regierungsgebäude in Danzig. — Friedr. Gilly — Schinkels Lehrer. — Öffentliche Bauhütten in Italien. — Knickfestigkeit von Stäben mit veränderl. Querschnitt. — Vermischtes: Flutregulirungen in England. — Bergbahn mit senkrechter Liegung. — Bacherrechen. — Hochtopfrechnung und Gesattigung.

## An unsere Leser.

Das Centralblatt der Bauverwaltung, dessen erste Nummer wir unsern Lesern hiermit überreichen, ist zunächst bestimmt, die Zeitschrift für Banwesen, welche seit dem Jahre 1851 im Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegeben wird, zu entlasten und zu ergänzen. Während eine Entlastung nothwendig ist, weil die Zeitschrift in ihrem jetzigen Umfange die Menge des ihr zufließenden Stoffes nicht zu bewältigen vermag, erscheint eine Ergänzung im Hinblick auf die eigentliche Aufgabe des gedachten Journals besonders erwünscht. Dasselbe, in erster Linie zur Veröffentlichung bereits ausgeführter fiscalischer Bauwerke oder wichtiger Privatbanten, sowie wissenschaftlicher Aufsätze größeren Umfanges bestimmt, kann bei den Schwierigkeiten, mit denen die Herstellung der erforderlichen großen Zahl jährlich beizugebender Kupfertafeln verbunden ist, nur in größeren Zwischenräumen erscheinen; es ist somit nicht im Stande, Abhandlungen von nur vorübergehendem Interesse, kürzere Mittheilungen, deren baldige Verbreitung zur Beurtheilung des augenblicklichen Standes der Technik wünschenswerth ist, sachverständige Erörterungen über technische und bauwissenschaftliche Fragen, welche gerade im Vordergrund des Tagesinteresses stehen, Besprechungen der neuesten Erscheinungen auf dem einschlägigen fachliterarischen und wissenschaftlichen Gebiet u. s. w. so rechtzeitig zu veröffentlichen, wie das Interesse der Sache es erheischt. In das Centralblatt der Bauverwaltung sollen deshalb alle Abhandlungen und Mittheilungen übernommen werden, welche ihrer Art und ihrem Zwecke nach eine schnelle Veröffentlichung erfordern, darunter die Rapporte über den Stand der Staats-Bauausführungen, die auf die allgemeine Bauverwaltung bezüglichen Erlasse und sonstigen amtlichen Bekanntmachungen, die Nachrichten über Personal-Veränderungen bei den Banbeamten, Reiseberichte, u. s. w.

Außerdem wird es sich durch das Centralblatt ermöglichen lassen, eine erheblich größere Zahl von Staatsbauten, als bisher, — auch die interessanten kleineren — in den Bereich der Besprechung zu ziehen. Hierbei soll namentlich der Zweck im Auge behalten werden, die werthvollen wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungen und Beobachtungen, welche bei der Ausführung dieser Bauten gemacht werden, bisher aber mangels einer geeigneten Anregung nur zum geringeren Theile zur Veröffentlichung zu gelangen pflegten, für das gesammte Gebiet der Technik in ausgedehnterem Maße nutzbar zu machen.

Der Inhalt des mit Holzschnitten reichlich auszustattenden Blattes setzt sich demnach in der Hauptsache folgendermaßen zusammen: In dem amtlichen Theil wird dasselbe die Mittheilungen aller irgend wichtigen, auf die allgemeine Bauverwaltung bezüglichen Verfügungen sämtlicher beteiligten Ministerien enthalten, ferner die Bekanntmachungen über den Studiengang und die Prüfungen der Bautechnik; die Personalien aller Banbeamten Preussens und des Deutschen Reiches: Ernennungen, Anstellungen, Beförderungen, Versetzungen, Auszeichnungen, Pensionirungen, Todesfälle; Aufsätze aller Art, welche dem Blatte auf amtlichem Wege von den Behörden zugehen, besonders solche über noch in der Vorbereitung begriffene Bauausführungen; Reiseberichte und dgl.; endlich Zusammenstellungen aus den Jahres-Rapporten über die Bauausführungen des Preussischen Staates. — In dem nicht amtlichen Theil sollen Original-Beiträge aus allen Gebieten des Bauwesens Platz finden, ferner auszugsweise Mittheilungen über interessante, in den wichtigsten in- und ausländischen Fachblättern veröffentlichte Aufsätze; Besprechungen neu erschienener Werke und sonstige bauwissenschaftliche und Kunstinrichten aller Art.

Nach diesem Programm will das Centralblatt durch Wort und Bild fortgesetzt eine möglichst erschöpfende und übersichtliche Darstellung des Standes und Fortschrittes der Bautechnik auf allen zugehörigen Gebieten geben und es



wird unser Bestreben sein, diese Uebersicht über Preußen und Deutschland hinaus auch auf alle anderen in Betracht kommenden Länder auszudehnen und so nach Kräften dazu beizutragen, daß das heimische Bauwesen sich frei von jeder schädlichen Abgeschlossenheit und Einseitigkeit weiter entwickle. Daß diese Ziele sich nur allmählich und auch nur dann in vollem Umfange erreichen lassen, wenn die dauernde Mitwirkung aller Fachkreise uns zur Seite stehen wird, dessen sind wir uns voll bewußt, und diese thätige und vertrauensvolle Mitarbeiterschaft ist es daher, um welche wir alle Fachmänner — die im Auslande lebenden deutschen Techniker ausdrücklich eingeschlossen — in erster Linie freundlichst bitten. Wie es aber für einen gedeihlichen Fortschritt der Technik nothwendig ist, die Vorgänge und neuen Erscheinungen auf den einschlägigen Gebieten auch über die engeren Grenzen des eignen Vaterlandes hinaus unausgesetzt im Auge zu behalten und nutzbar zu machen, so erfordert der gleiche Zweck nicht minder eine möglichst objectiv Beurtheilung und allseitige Beleuchtung der zu behandelnden Fragen, seien sie technischer, technisch-wirtschaftlicher, künstlerischer oder wissenschaftlicher Natur. Unsere fernere Bitte an die Fachkreise geht deshalb dahin, zu einer solchen umfassenden Behandlung vorliegender Fragen die Hand zu bieten und wohlbegründete abweichende Meinungen und Urtheile in einsichtsvoller Weise zum Ausdruck zu bringen. Wenn uns diese thutkräftige, vertrauensvolle und einsichtige Mitwirkung aller Fachkreise nicht fehlt, so dürfen wir hoffen, daß in dem neuen Blatte ein frisches Leben pulsiren und daß es die ihm gesteckten Ziele zu erreichen im Stande sein wird, zum Heile der Baukunst und Bautechnik und — wie im Hinblick auf die große ethische und wirtschaftliche Bedeutung, welche diesen Zweigen des öffentlichen Lebens beizuhelfen, hinzugefügt werden darf — zum Heile und Nutzen des gesamten Vaterlandes.

Die Redaction des Centralblattes der Bauverwaltung

Otto Sarrazin.

Hermann Eggert.

## Amtliche Mittheilungen.

**Circular-Erlaß** vom 10. Februar 1881, III 3006, die Ergänzung der durch den Erlaß vom 24. Juni 1877 vorgeschriebenen Rapporte über die in der Ausführung begriffenen Staatsbauten, sowie die Vorbereitung zu einer umfassenden Baustatistik betreffend.

Die in dem Circular-Erlaß vom 24. Juni 1877 — III 21319 — getroffenen Bestimmungen bezüglich der Einreichung von Rapporten über die in der Ausführung begriffenen Staatsbauten haben sich in einigen Punkten nicht als ausreichend erwiesen. Ich sehe mich daher veranlaßt, dieselben hiermit wie folgt zu ergänzen.

### 1. Hinsichtlich der Hochbauten.

Um die Kosten der Gebäude besser miteinander vergleichen zu können, sind die für eine etwaige künstliche Fundirung im Anschlage ausgeworfenen Goldbeträge von der Gesamt-Bausumme abzuziehen und getrennt aufzuführen, auch ist der auf das Quadratmeter der in Betracht zu ziehenden bebauten Fläche entfallende Theil dieser Kosten anzugeben. Aus gleichem Grunde sind, sofern nicht einzelne Gebäude, sondern ganze Bauanlagen, wie z. B. Seminare mit gesonderter Turnhalle, Wirtschaftsgebäude, Umwahrungen etc. in Frage kommen, unter Angabe des Gesamtnamens mit den Gesamtkosten, die einzelnen Gebäude getrennt, und demnächst die Nebenanlagen summarisch aufzuführen. Ferner sind die Baukosten jedes Gebäudes nicht nur im Ganzen und pro Quadratmeter mitzuthellen, sondern es ist auch der pro Cubikmeter Gebäudinhalt sich ergebende Preis zu ermitteln. Hierbei ist, wie bei Feststellung der Kosten pro Quadratmeter, die Fläche des Erdgeschosses unter Fortlassung der kleineren nicht hochgeführten Vorbauten zu Grunde zu legen, und als Höhe das Maß von Oberkante Fundament bis Oberkante Hauptgesims in Rechnung zu stellen, falls nicht besondere Umstände (Mansardendächer etc.) eine andere Annahme erforderlich machen, welche dann besonders zu motiviren ist. Endlich wird zu bestimmen sein, wie hoch sich die Kosten für eine etwa vorkommende Nutzeneinheit (pro Sitzplatz bei Kirchen, pro Bett bei Krankenhäusern, pro Gefangenen, pro Schüler etc.) stellen.

### 2. Hinsichtlich der Wasser-, Brücken- etc. Bauten.

Es ist nicht nur die Gesamt-Anschlagssumme, sondern auch soweit thunlich anzugeben, welche Kosten auf welcher Bautheile, z. B. bei Brücken auf a) Fundirung, b) Pfeiler, c) Ueberbau; bei Schleusen auf a) Fundirung und Sohlenbefestigung, b) Kammerwände und Häupter, c) Thore und Nebenanlagen entfallen. Endlich sind hiernach die für den betreffenden Bautheil charakteristischen Einheitspreise je nach den Verhältnissen pro Meter, pro Quadratmeter, pro Cubikmeter etc. zu ermitteln und in den Rapport aufzunehmen.

Sofern es sich um Stromregulirungs-Anlagen handelt, ist deren Beschreibung in Spalte 7 des Formulars durch Beantwortung der in Anlage A gestellten Fragen soweit angänglich zu ergänzen.

3. Die Rapporte sind in ausgedehnterem Maße als bisher durch Beifügung von Skizzen zu erläutern. Insbesondere sind von Bauten, deren Kosten 50 000  $\mathcal{M}$  übersteigen, nicht nur Grundrisse, sondern auch Ansichten oder Durchschnitte von Interesse einzureichen, ebenso von Bauten geringeren Umfangs, sobald die Anordnung oder räumliche Einteilung etwas Bemerkenswerthes bietet, wenigstens Grundrisse beizufügen. Endlich bedarf es bei Flufs- und Canalbauten der Vorlegung von Situationsplänen, in welche die Bauwerke eingetragen sind.

4. Die Rapporte sind von jetzt ab nicht mehr nach Bauten, welche zu meinem Ressort gehören und nicht gehören, zu trennen, sondern die Sondernng ist in der Weise vorzunehmen, daß der eine Rapport sämtliche Hochbauten, der andere die Wasser-, Brücken- etc. Bauten umfaßt.

5. Den Rapporten sind besondere Nachweisungen beizufügen, aus welchen die definitiv festgestellten Ausführungskosten derjenigen Bauten zu ersehen sind, welche in dem betreffenden Jahre abgerechnet wurden, und zwar sind nicht nur die Gesamtkosten, sondern nach Maßgabe der Ausführungen sub 1 und 2 auch wichtige Einheitsätze mitzuthellen. Die Aufstellung dieser Nachweisungen ist ebenso, wie bei den Rapporten selbst, nach Hochbauten und Wasser- etc. Bauten getrennt zu bewirken, unter Benützung der Anlagen B und C, in welchen die Bauten, nach Ressorts gesondert,

hintereinander aufzuführen sind, und unter Beachtung der zugehörigen Erläuterungen.

Da es behufs Gewinnung eines ausreichenden Ueberblicks über die durch die Staatsbauten verursachten Kosten von Wichtigkeit ist, die sub 5. erforderten Nachrichten thunlichst auszudehnen, so gebe ich der Königlichen Regierung hiermit auf, zunächst nach Nachweisungen über die Kosten derjenigen Bauten zusammenzustellen, welche in den Jahren 1871 bis incl. 1880 vollendet und abgerechnet sind. Der Einreichung derselben shall ich binnen sechs Monaten entgegen.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten  
gez. Maybach.

An sämtliche Königliche Regierungen,  
Landdrosten und die Königliche Mi-  
nisterial-Bau-Commission hier; an die  
Herren Chefs der Elb-, der Oder- und  
Rheinström-Bauverwaltung.

#### Anlage A.

##### Fragen, betreffend die Stromregulirungen.

1. Welches sind die allgemeinen Verhältnisse der in Regulirung befindlichen Strecken? (Wasserslände und Wassermengen bei

- Niedrig-, Mittel- und Hochwasser; — Gefälle; — Querprofile an normalen Stellen; — Eintrittszeit und Dauer der außer-  
gewöhnlichen Wasserstände und des Eisganges; — Geschiebe- und Sinkstoff-Bewegung; — Zustand der Sohle und der Ufer).
2. Welche Profilbildungen werden angestrebt, und nach welchen Gesichtspunkten werden die Normalprofile bestimmt?
3. In welcher Weise wird die Regulirung vorgenommen? (Art der Regulirungswerke: Einschränkungen, Uferdeckungen, Kopf- und Grundschwellen, Durchstiche und Coupirungen; — Disposition der Ausführung; — Regulirung des Hochwasserbettes durch Deichbauten und Anlagen im Vorland.)
4. In welcher Weise werden die Regulirungswerke construiert, und wie hoch belaufen sich die Kosten für die charakteristische Einheit? (z. B. für das 100 Meter Ufer, Bahne etc., für das Quadratmeter Deckwerk? Welches sind die wichtigsten Material- und Arbeitspreise?)
5. Welche Regulirungsmittel kommen außerdem noch zur Anwendung? (Sperrung, Baggerung.) In welchem Maße und in welcher Weise werden dieselben angewandt?

Bei den Rapporten über bereits fertiggestellte Anlagen ist zu erwähnen, in welcher Weise die Veränderung vor sich geht, wie dieselbe befördert wird, sowie in welchem Maße sich die allgemeinen Stromverhältnisse während der Ausführung und nach derselben geändert haben.

#### Anlage B.

##### Hochbauten.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Lfd. No.	Gegenstand und Ort des Baues	Zeit der Ausführung	Name des auszuführenden Bau- beamten	Gesamt- kosten der Ausfüh- rung in M.	Bau- kosten pro qm Grund- fläche in M.	Ein- zel- kosten pro qm Grund- fläche in M.	Co- sther pro qm Grund- fläche in M.	Kosten pro qm des Bau- werkes in M.	Anzahl und Bezeichnung der Nutz- einheiten	Kosten der Nutz- einheit in M.	Bauart	Bemerkungen über die Kosten einzelner Bauteile, Publicationen etc.

##### Erläuterungen.

- ad 2. Sofern nicht einzelne Gebäude, sondern ganze Bauanlagen, wie z. B. Seminare mit gesonderter Turnhalle und Wirtschaftsgebäuden, Umwahrungen etc., in Frage kommen, ist zunächst der Gesamtname mit den Gesamtkosten aufzuführen, demnach die einzelnen Gebäude, alsdann die Nebenanlagen (Brunnen, Bewässerungen, Terrainregulirung, Be- und Entwässerung etc.) unter Angabe der zugehörigen Einzelkosten. Bei Erweiterungsbauten ist nur derjenige Theil des Gebäudes, welcher neu hinzugekommen ist, zu berücksichtigen. Umlaufen sind nur aufzunehmen, wenn sie von bedeutendem Umfange sind. Bauten, deren Kosten den Betrag von 10 000 M. nicht erreichen, bleiben unberücksichtigt.
- ad 6. Die Grundfläche ist im Erdgeschoss unter Fortlassung von kleineren, nicht hochgeführten Anbauten zu messen.
- ad 8. Als Höhe ist das Maß von Oberkante Fundament bis Oberkante Hauptgesims in Rechnung zu stellen, falls nicht besondere Umstände (Mansardendächer u. s. w.) eine andere Annahme erforderlich machen, welche dann besonders zu motiviren ist.
- ad 10. Als Nuteinheit gelten z. B. bei Kirchen die vorhandenen

Sitzplätze, bezw. die Zahl der Kirchgänger, bei Schulen die Klassen- und Schülerzahl, bei Gefängnissen die Kopfzahl der Gefangenen, ausschließlich der Beamten, bei Ställen die Stückzahl des Viehes etc.

- ad 11. Bei Gebäudeanlagen sind die Gesamtkosten bei Berechnung der Nuteinheiten zu berücksichtigen.
- ad 12. In dieser Rubrik ist anzugeben: die Lage des Gebäudes, ob frei oder in wie weit an Nachbarhäuser stoßend, Anzahl der Geschosse (Kellergeschoß, Erdgeschoss, 1., 11. u. s. w. Stockwerk), Ausstattung des Außenraums, Art der Dachdeckung, Material der Fundamente und Mauern in den Geschossen, Construction der Decken (Gewölbe, Balkendecken etc.), sonstige besonders bemerkenswerthe Constructionen, Heizung und Ventilation.
- ad 13. Hier sind die Kosten künstlicher Fundirungen im Ganzen und pro qm der in Betracht kommenden bebauten Grundfläche, ferner die Kosten der Heizanlage im Ganzen und pro 100 cbm beheizten Raumes, sowie besondere Umstände, welche von wesentlichem Einflusse auf den Bau waren, endlich die wichtigsten Einheitspreise der Materialien und der Arbeitsleistungen aufzuführen, auch etwaige Publicationen des Bauwerkes namhaft zu machen.

#### Anlage C.

##### Wasser-, Brücken- etc. Bauten.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Lfd. No.	Gegenstand und Ort des Baues	Zeit der Ausführung	Name des auszuführenden Bau- beamten	Gesamt- kosten der Ausfüh- rung in M.	Preis pro charakteristische Einheit in M.	Einzel- kosten der wichtigsten Bauteile in M.	Preis pro charakteristische Einheit derselben in M.	Angabe der wichtigsten Dimensionen und Gewichte	Bauart	Bemerkungen (Art der Ausführung, Publicationen u. s. w.)

##### Erläuterungen.

- ad 5 u. 6. In diesen Rubriken sind die Gesamtkosten des Bauwerkes und der Preis für die charakteristische Einheit desselben, z. B. bei Brücken pro lfd. m ganze Brückenslänge, bei größeren Stromregulirungen pro km regulirte Strecke, bei Schleusen pro lfd. m ganze Schleusenslänge, bei Hafenbassin pro qm Bassinfläche u. s. w. anzugeben.
- ad 7 u. 8. Hier sind die wichtigsten Bauteile und ihre Kosten ein-

zel zu bezeichnen und in ähnlicher Weise hieraus die Preise der charakteristischen Einheiten wie ad 6 abzuleiten. Bei Brücken würden z. B. a) Fundirung, b) Strom- und Landpfeiler, c) Ueberlauf und Fahrbahn; bei größeren Stromregulirungen a) Einschränkungswerke, b) Uferdeckungen, c) Baggerungen und sonstige Ausgaben; bei Schleusen a) Herstellung der Sohle und Fundationen, b) Kammerwände und Haupter, c) Thore und Neben-

anlagen; bei Hafenbassins a) Erd- und Baggararbeiten, b) Herstellung der Kaieinfassungen, bezw. der Molen getrennt aufzuführen sein. Als charakteristische Einheiten sind je nach den Verhältnissen lfd. m, qm, cbm anzunehmen.

ad 9. In dieser Rubrik sind die wichtigsten Dimensionen, auf welche in Col. 10 bei der Beschreibung des Bauwerkes Bezug zu nehmen ist, gesondert aufzuführen, um aus denselben ersehen zu können, in welcher Weise die in Col. 6 und 8 enthaltenen Einheitspreise ermittelt sind. Ferner sind hier bei Eisenconstruktionen die Gewichte anzugeben.

ad 10. Hier sind neben einer kurzen Beschreibung des Baues anzuführen: die hauptsächlichsten Baumaterialien, Art der Fundierung, und etwa sonst wichtige Construktionen.

ad 11. In dieser Rubrik ist die Art der Ausführung (Montierung, Baugerüste, Hilfsmaschinen u. a. w.) zu beschreiben. Ferner sind besondere Umstände, welche von wesentlichem Einflusse auf den Bau waren, sowie die wichtigsten Einheitspreise der Materialien und der Arbeitsleistungen aufzuführen. Auch sind etwaige Publicationen des Bauwerkes namhaft zu machen.

## Personal-Nachrichten.

### a) Allgemeine Bauverwaltung.

#### Ernennungen und Anstellungen:

Der Kreis-Bauinspector Kunisch zu Demmin ist zum Regierungs- und Baurath befördert und denselben die Stelle eines solchen im Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten verliehen worden.

Der in der Baubetheilung des Königl. Ministeriums der öffentlichen Arbeiten beschäftigte Regierungs-Baumeister Otto Sarrazin ist zum Königl. Bauinspector ernannt worden.

Der Regierungs-Baumeister Hermann Eggert zu Straßburg i. E. ist als Königl. Land-Bauinspector in der Baubetheilung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten angestellt worden.

Die Bauführer Ernst Spitzgatis, Otto Fidelak, Herrn. Grapow, Kurt Gersdorff und Jul. Holverseheid sind zu Regierungs-Baumelstern und

die Candidaten der Baukunst Alfr. Röse, Carl Meyer, Frdr. von Manikowsky, Frdr. Klemm, Joh. Hochm., Carl Hippenstein, Franz Wichards, Peter Eppeldinger und Max Henricke sind zu Bauführern ernannt worden.

#### Versetzungen:

Der Königl. Wasser-Bauinspector Lessing zu Frankfurt a/O. ist als Königl. Kreis-Bauinspector nach Demmin versetzt worden.

Der Wasser-Bauinspector Ulrich zu Coblenz ist in gleicher Amtseigenschaft nach Rulmst. versetzt.

Der bisher in dem Königl. Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten angestellte Bauinspector Balzer zu Berlin ist als Königl. Kreis-Bauinspector nach Münster versetzt worden.

#### In des Ruhestand treten:

Der Geh. Ober-Baurath Flaminus in Berlin, der Geh. Regierungsrath Schmid in Marienwerder, der Bauinspector, Baurath Gärtner in Berlin, der Kreis-Bauinspector, Baurath Hauptner in Münster, der Kreis-Bauinspector Fischer in Winzig, sämtlich vom 1. April d. J. ab.

#### Gestorben:

Der Rector der Kgl. technischen Hochschule in Berlin, Geheimer Regierungsrath Professor Hermann Wiebe und der Kreis-Bauinspector Baltzer in Recklinghausen.

### b) Staats-Eisenbahn-Verwaltung.

Der Ober-Bau- und Geheime Regierungsrath Loeffler — bisher in Berlin — ist mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Präsidenten der Königl. Eisenbahn-Direction in Magdeburg und der Regierungen- und Baurath Kranke — bisher in Magdeburg — unter Versetzung nach Berlin mit der Wahrnehmung der Functionen eines Abtheilungs-Dirigenten bei der Königl. Eisenbahn-Direction daselbst betraut worden.

#### Versetzt sind:

##### 1. als Mitglieder der Königl. Eisenbahn-Directionen:

an die Königl. Eisenbahn-Direction in Bromberg der Regierungen- und Baurath Luck, bisher Mitglied der Königl. Direction der Oberschlesischen Eisenbahn in Breslau;

an die Königl. Eisenbahn-Direction in Magdeburg der Regierungen- und Baurath Lüttken, bisher Mitglied der Königl. Direction der Oberschlesischen Eisenbahn in Breslau;

an die Königl. Eisenbahn-Direction in Köln (rechts-rheinisch)

der Regierungen- und Baurath Kricheldorf, bisher Mitglied der Königl. Eisenbahn-Direction in Elberfeld;

an die Königl. Direction der Oberschlesischen Eisenbahn in Breslau

der Regierungen- und Baurath Bender, bisher in Neisse;

an die Königl. Eisenbahn-Direction in Elberfeld

der Regierungen- und Baurath Meehelen, bisher in Aachen.

#### II. als Directoren der Königl. Eisenbahn-Betriebsämter:

der Regierungen- und Baurath Beckmann von Bremen nach Hannover (Hannover-Altenbeken);

der Regierungen- und Baurath Urban von Dortmund nach Essen und der Geheime Regierungsrath Quassowski von Berlin nach Aachen.

#### Ernannt sind zu Directoren der Königl. Eisenbahn-Betriebsämter:

im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Bromberg der Regierungen- und Baurath Grillo in Thorn und der Eisenbahn-Director Vierzege in Schneidemühl;

im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Köln (rechts-rheinisch)

der Regierungen- und Baurath Böttcher in Köln.

#### Mit der Wahrnehmung der Functionen der Directoren von Königl. Eisenbahn-Betriebsämtern sind betraut:

der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Fischer bei dem Betriebsamte (Berlin-Dresden) in Berlin,

der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Ruchholz bei dem Betriebsamte in Wesel,

der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Siecke bei dem Betriebsamte in Crefeld,

der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Altenloh bei dem Betriebsamte in Coblenz.

#### Versetzt sind als ständige Hilfsarbeiter bei den Königl. Eisenbahn-Betriebsämtern:

1) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Berlin: der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Wollanke, bisher in Instenburg, nach Gütitz und der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector von Geldern, bisher in Straßburg, nach Stettin (Betriebsamt Stettin-Berlin);

2) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Hannover: die Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspectoren Koch, bisher in Hamm, nach Paderborn, Kahle, bisher in Dortmund, nach Cassel (Hannover-Cassel) und Schepers, bisher in Paderborn, nach Harburg;

3) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Magdeburg: die Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspectoren Bartels in Berlin an das Betriebsamt Berlin-Magdeburg, Theune, bisher in Kattowitz, nach Halberstadt und Eversheim, bisher in Altena, nach Magdeburg;

4) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Köln (rechts-rheinisch):

der Ober-Betriebs-Inspector Reps, bisher in Münster, nach Düsseldorf, die Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspectoren Günter, bisher in Hannover, nach Wesel, Harbeck, bisher in Berlin und Arndts, bisher in Warburg, nach Münster (Münster-Emden), sowie Braune, bisher in Saarbrücken, nach Essen;

5) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Köln (links-rheinisch):

der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Dieckmann, bisher in Glogau, nach Köln, und der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Schreiner, bisher in Frankfurt a/M., nach Coblenz;

6) im Bezirke der Königl. Direction der Oberschlesischen Eisenbahn in Breslau:

der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Schaper, bisher in Oppeln, nach Breslau, der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Müller, bisher in Posen, nach Ratibor;

7) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Elberfeld:

die Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspectoren Tobien, bisher in Schneidemühl, nach Cassel und Rump, bisher in Frankfurt a/M., nach Altena.

#### Ernannt sind zu ständigen Hilfsarbeitern bei den Königl. Eisenbahn-Betriebsämtern:

im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Bromberg: der Eisenbahn-Baumeister Sternke — unter gleichzeitiger Beförderung zum Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector — in Königsberg;

im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Köln (rechtsrheinisch);  
 der Eisenbahn-Baumeister Pilger — unter gleichzeitiger Beförderung zum Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector — in Essen;  
 im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Köln (linksrheinisch);  
 der Eisenbahn-Baumeister König — unter gleichzeitiger Beförderung zum Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector — in Crefeld;  
 im Bezirke der Königl. Direction der Oberschlesischen Eisenbahn in Breslau;  
 der Eisenbahn-Baumeister Brauer — unter gleichzeitiger Beförderung zum Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector — in Kattowitz;  
 im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Elberfeld;  
 der Eisenbahn-Baumeister H. Schmidt — unter gleichzeitiger Beförderung zum Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector — in Düsseldorf.

#### Ernannt sind zu Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspectoren:

1) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Berlin: der Eisenbahn-Baumeister Lorentz unter Versetzung von Emden nach Greifswald und der Eisenbahn-Baumeister Cramer in Hirschfeld;  
 2) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Bromberg: die Eisenbahn-Baumeister Mappes in Neustettin, Kärger in Graudenz, Lincke in Neustettin, Staertz unter Versetzung von Limburg nach Isterburg, Doepke unter Versetzung von Berlin nach Bromberg, Boysen in Lyk und Paffen unter Versetzung von Anchen nach Osterode;  
 3) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Hannover: die Eisenbahn-Baumeister Hellwig und R. Schmidt in Hannover;  
 4) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Frankfurt a/M.: die Eisenbahn-Baumeister Velde unter Versetzung von Wiesbaden nach Frankfurt a/M. und Reusing in Halle a/S.;

5) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Magdeburg: der Eisenbahn-Baumeister Hunteaüller in Magdeburg;  
 6) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Köln (rechtsrheinisch): der Eisenbahn-Baumeister Wolianke in Hamm;  
 7) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Köln (linksrheinisch): der Eisenbahn-Baumeister Homburg unter Versetzung von Saarbrücken nach Neufs;  
 8) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Breslau: die Eisenbahn-Baumeister Claus z. Z. in Berlin, Tetz unter Versetzung von Frankfurt a/M. nach Oppeln und Janssen in Breslau;  
 9) im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction in Elberfeld: der Eisenbahn-Baumeister Schwartz unter Versetzung von Elberfeld nach Dortmund.

#### Versetzt sind:

die Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspectoren Sattig von Münster nach Berlin, Sobczko von Cassel nach Hamm, Ellenberger von Harburg nach Uelzen, Liegel von Cassel nach Göttingen, Hahn von Frankfurt a/M. nach Warburg, Kirsten von Göttingen nach Frankfurt a/M., Zickler von Bromberg nach Limburg, Schmidt von Münster nach Minden, Massalsky von Osterode nach Wesel, Israel von Saarbrücken nach Hurgstetfurt, Schaebel von Frankfurt a/M. nach Köln und Viereck von Bromberg nach Bonn;  
 der Eisenbahn-Baumeister Heyer, bisher in Oppeln, als Hilfsarbeiter an das Betriebsamt in Glogau;  
 die Eisenbahn-Maschinenmeister Sillies, bisher in Stralsund an das Betriebsamt in Berlin (Berlin-Blankenheim), Wedemeier von Dortmund nach Minden, Woydt, bisher in St. Wendel, an das Betriebsamt in Stettin (Stettin-Berlin), Eichacker von Frankfurt a/M. nach Trier und Eibach, bisher in Stolp, an das Betriebsamt in Stralsund.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Egger.

### Die Glasmalerei des Mittelalters und der Renaissance.

Von C. Schäfer.

Unter Glasmalerei im engeren Sinne und nach dem Sprachgebrauch des Architekten versteht man die Kunst, Glas, das zum Fensterverschluss dienen soll, mit Farben zu bemalen, welche den Scheiben durch einen Schmelzproceß aufgebracht

werden. Diese Kunst hat bekanntlich das ganze Mittelalter hindurch und noch während des 16. und 17. Jahrhunderts eine sehr wichtige Rolle gespielt, ist in den dann folgenden Zeiten der Entartung und Vernachlässigung verfallen, neuer-

### Professor Hermann Wiebe †.

Am 26. März d. J. starb plötzlich in Folge eines Herzschlages der Rector der technischen Hochschule in Berlin, Geheimer Regierungsrath Professor Hermann Wiebe. Indem wir uns vorbehalten, das Leben und Wirken des Dahingegangenen, seine umfangreiche literarische Thätigkeit und seine Bedeutung für die Fachwissenschaft zu späterer Zeit eingehender zu würdigen, beschränken wir uns für jetzt auf eine kurze Zeichnung seines äußeren Lebensganges.

Friedrich Carl Hermann Wiebe wurde am 27. October 1818 in Thorn geboren. Nachdem er im Jahre 1837 das Gymnasium in Eibing verlassen, widmete er sich zunächst in Danzig dem praktischen Mühlenbau und besuchte darauf von 1839 bis 1842 das unter Benth's Leitung stehende damalige Gewerbeinstitut in Berlin. Nach Beendigung seiner Studien ließ er sich in Berlin als Mühlenbaumeister nieder und entfaltete als solcher eine anspruchsvolle praktische Thätigkeit, beschäftigte sich aber zu gleicher Zeit mit fachliterarischen Arbeiten, durch welche er die besondere Aufmerksamkeit Benth's auf sich zog. Auf des letzteren Veranlassung wurde er vertretungsweise als Lehrer des Maschinenbaues an die damalige Kgl. Allgemeine Bauschule berufen und bald darauf im Jahre 1846 als ordentlicher Lehrer der Maschinenkunde an dem Gewerbeinstitut angestellt. Im Jahre 1853 wurde er dann zum Professor und 1877 nach seiner Ernennung zum Director der damaligen Bauakademie als Nachfolger des verewigten Directors Lucas, zum Geheimen Regierungsrath ernannt. Nach erfolgter Vereinigung der Bau- und Gewerbe-

akademie zu einer gemeinsamen technischen Hochschule trat Wiebe am 1. Januar 1878 als erster, durch die Wahl des Lehrercollegiums berufener Rector an die Spitze der neuen Anstalt, in welcher Stellung er bis zu seinem Lebensende verblieb. Gleichzeitig gehörte er der Kgl. technischen Oberprüfungscommission als Mitglied an und führte in der technischen Prüfungscommission gegenwärtig den Vorsitz. Bei Begründung der Akademie des Bauwesens wurde er zum Mitglied derselben ernannt.

Schon seit längerer Zeit gab Wiebe's Gesundheitszustand zu gegründeten Befürchtungen Veranlassung, doch hatte man gehofft, daß ein längerer Urlaub, der bereits ausgesetzt vorlag, ihn kräftigen und seinem Berufe mit erneuter geistiger und körperlicher Frische wiedergeben würde. Leider sollte diese Hoffnung nicht in Erfüllung gehen. Der Tod ereilte ihn inmitten der Ausübung seiner Amtspflichten, als er in seinem Arbeitszimmer in der Gewerbeakademie eben mit der Unterzeichnung von Zeugnissen beschäftigt war.

In dem Heimgegangenen verliert der Staat einen hervorragend tüchtigen und berufenen Beamten, die technische Hochschule, welche er noch vor einigen Wochen bei den Vermählungsfeierlichkeiten in unserer hohen Herrscherfamilie und vor wenigen Tagen bei Gelegenheit der öffentlichen Feier des hundertjährigen Geburtsfests Schinkels in der erhabendsten und würdigsten Weise vertreten hatte, ihren allseitig verehrten ältesten Lehrer, und die Ingenieurwissenschaft einen ihrer verdienstvollsten Meister. Alle aber, die ihm im Leben persönlich nahe gestanden, betrauern den Verlust eines treuen Freundes und Berathers, eines edlen und liebenswürdigen Mannes.

—S.—

dinge aber zu frischer Blüthe erweckt worden. Gegenwärtig erfreut sich dieselbe bei den Künstlern jeder Richtung wieder einer hohen und allseitigen Werthschätzung.

Die vorliegenden Zeilen haben den Zweck, Berufsgeossen, denen die Gelegenheit zu selbständigen Studien in diesem Kunstzweige nicht gegeben ist, kurz mit Geschichte, Wesen und Bedingungen desselben bekannt zu machen, und ihnen die bemerkenswerthen von den Ergründeten mitzuthellen, zu welchen der Verfasser in dieser Hinsicht während eines längeren Umgangs mit den Monumenten der Glasmalerei und durch einschlägige eigene Versuche gelangt ist.

Quellen unserer Kenntnisse. Literatur. Das Material, auf dem sich unser Wissen von der älteren Glasmalerei und der wohlgeleitete Versuch unserer Zeiten, sie wieder aufzunehmen, aufbauen mußten, besteht vor allen Dingen in der glücklicherweise immer noch sehr bedeutenden Anzahl erhaltener Denkmäler in Deutschland und Frankreich, in England, den Niederlanden und der Schweiz, sowie in Italien. Verhältnismäßig von geringem Belang sind die gelegentlichen Nachrichten von Werken dieser Kunstgattung bei den mittelalterlichen und den ihnen folgenden Schriftstellern. Für die späten und spätesten Perioden kommen ferner mancherlei Entwürfe in Betracht, welche, von Künstlerhand für die Ausführung in Glas gefertigt, sich bis in unsere Sammlungen gerettet haben. Eine nicht zu unterschätzende Bedeutung nimmt aber ein Buch des 12. Jahrhunderts in Anspruch, welches das Technische der Glasmalerei ausdrücklich zu seinem Gegenstande macht, des Theophilus presbyter *schedula diversarum artium*.

In dieser bekannten Schrift ist das zweite Buch der Kunst, Glas zu machen, zu malen und sonst zu verarbeiten, gewidmet. Ich werde im Verfolg auf diesen Autor noch zurück kommen und bemerke hier, daß das Buch seit 1874 in deutscher Uebersetzung\*) zugänglich ist, daß der Name Theophilus ein Pseudonym ist und daß der Verfasser, wie A. Hg. wahrscheinlich macht, in dem zu Ausgang des 11. und Anfang des 12. Jahrhunderts zu Helmarshausen in Hessen lebenden Benedictiner Rogerus gesucht werden muß.

Die moderne Literatur über Glasmalerei ist in neuerer Zeit zu einem nicht unbedeutlichen Umfange angewachsen. Ich behalte mir vor, am Schlusse dieser Arbeit ein Verzeichniß von Werken zu bringen, welche Aufnahmen alter

Glasgemälde mittheilen; an dieser Stelle mögen die Titel einiger die Geschichte und das System der Glasmalerei behandelnden Schriften folgen. Bloße Compilationen nehme ich dabei nicht auf.

*Le Vitrail, l'art de la peinture sur verre etc.* 1760, auch deutsch:

— die Kunst, auf Glas zu malen etc., übersetzt von Harpertz. 1779.

*Gessert, Geschichte der Glasmalerei.*

*Wackernagel, die deutsche Glasmalerei.* 1855.

*Ley, histoire de la peinture sur verre.* 1860.

*Viollet-le-Duc, der Artikel „Vitrail“ in des Autors Dictionnaire raisonné de l'architecture française, Bd. IX.*

*Lasteyrie, histoire de la peinture sur verre.* 1853. ff.

*Unger, der Artikel „Glasmalerei“ in der Encyclopädie von Ersch und Gruber.*

*Schäfer, „Ueber die Glasmalerei“ in der Zeitschrift des Vereins zur Ausbildung der Gewerke“ in München. Jahrgang 1867.*

Das erstgenannte *Le Vitrail*-sche Buch, welchem die moderne Glasmalerei zu großem Danke verpflichtet ist, besitzt gegenwärtig dessen unerachtet nur mehr literar-historischen Werth.

Ursprung der Glasmalerei. Ursprung und Alter dieser Kunst, dieselbe in dem oben begrenzten Sinne verstanden, werden sich, wie es scheint, nie feststellen lassen. Aus dem ersten Jahrtausend der christlichen Zeitrechnung sind Nachrichten auf uns gekommen, die von dem Vorhandensein von Glasfenstern und auch von bunten Fenstern sprechen; ob letztere aber gemalt oder bloß Mosaiken von verschiedenfarbigen Glasstücken waren, bleibt ungewiß. In Deutschland ist es neuerdings beliebt geworden, das Kloster Tegernsee in Altbaiern als die Geburtsstätte unserer Kunst anzusehen, und zuletzt ist Professor Sepp wiederum für diese Annahme aufgetreten. Der versuchte Beweis kann aber als erbracht nicht erachtet werden, denn den von Sepp hervorgehobenen Worten in dem anno 999 ge-

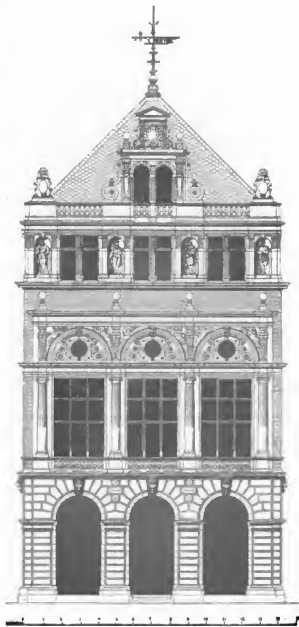
schriebenen Briefe des Tegernseer Abtes Gozbert (übersetzt): „Die Sonne wirft zum ersten Male per discoloria picturam extra ihren Schimmer“

folgt im Original der Zusatz: „auf den Boden unserer Basilica.“ Auch bleibt es wieder unsicher, ob Fenster mit aufgebraunten Schmelzfarben gemeint sind.

Fest steht in Bezug auf die Anfänge dieser Kunst nur das Eine, daß sich im Mittelschiffe des Domes zu Augs-

\*) Quellschriften für Kunstgeschichte und Kunsttechnik etc., von Eitelberger von Edelberg. Band VII., mit dem Theophilus, übersetzt von Albert Hg.

\*) Münchener „Zeitschrift des Kunstgewerbe-Vereins,“ 1878 79.



Neues Regierungsgelände in Danzig.  
Ansicht des Mittelbaues.

burg 5 mittelalterliche Fenster befinden, die ihrer ganzen Erscheinung nach älter sind, als alle sonst erhaltenen, und daß diese Fenster den Typus der Schlüsselfenster des elften Jahrhunderts tragen. Da sie technisch ganz übereinstimmen mit den Werken des 12. und 13. Jahrhunderts, so erscheint es angezeigt, ein der Anfertigung dieser Fenster vorausgegangenes Stadium der Erfindung und Entwicklung einer solchen Technik anzunehmen. Auf einen viel längeren Zeitraum man daselbe bemessen will, hängt, bis etwa weitere Entdeckungen zur Hilfe kommen — was nicht sehr wahrscheinlich ist — von dem Belieben des Einzelnen ab.

Für die Zeitbestimmung der Angsburger Glasgemälde ist übrigens keineswegs die Art maßgebend, wie die dargestellten Figuren den Mantel tragen; diese Drapierung (mit der Mantelgasauffe auf der rechten Schulter) findet sich noch viel später, beispielsweise bei Figuren im Triforium des Straßburger Münsters, die entschieden für ihren Standplatz gefertigt und also nach 1275 gemalt sind, wichtig aber ist der Charakter der Buchstaben in den beigegebenen Inschriften und derjenigen des kleinen Zubehörs dieser Figuren.

Einteilung. Jede geschichtliche Betrachtung der Glasmalerei, die sich auf die Denkmäler stützt, muß nach dem Gesagten mit den letzten Zeiten des 11. Jahrhunderts beginnen. Der gänzliche Verfall tritt ein gegen das Jahr 1650. Innerhalb dieses Zeitraums lassen sich der Uebersicht halber am besten, wie ich glaube, drei Perioden unterscheiden, deren jede durch die Eigentümlichkeit der technischen Mittel charakterisiert wird:

- 1) Die Frühzeit, die Zeit des Schwarzloths, etwa von 1100 bis gegen 1350.
- 2) Die mittlere Periode, die Zeit des Kunstgelb, von 1350 bis um 1500.
- 3) Die Spätzeit, die Zeit der bunten Emails, von 1500 bis 1650.

Die angenommenen Zeitgrenzen entsprechen den deutschen Verhältnissen; für Frankreich müßten sie einigermaßen verschoben werden.

(Fortsetzung folgt.)

## Das neue Regierungsgebäude in Danzig.

Von F. Endell.

Zu den umfangreichsten Bauten des Preussischen Staats, welche gegenwärtig in der Ausführung begriffen sind, gehört das Oberpräsidial- und Regierungsgebäude in Danzig. Nachdem über die Lage, die Anordnung der Grundrisse desselben sowie über die veranschlagten Kosten bereits in Heft VIII—X des Jahrgangs 1880 der Zeitschrift für Bauwesen eine vorläufige Mitteilung gemacht worden ist, wird es nicht ohne Interesse sein, über die architektonische Gestaltung des Bauwerks hier eine kurze Erläuterung zu finden, um so mehr, als eine spezielle Veröffentlichung der gesamten Bauführung nicht so bald angänglich sein wird. Es erscheint jedoch zweckmäßig, zur Orientierung des Lesers das Wichtigste über die allgemeine Anordnung des Gebäudes vorher mitzuteilen.

Das zur Verfügung stehende Grundstück, von erheblicher Tiefe, bot für die Aufstellung des Projects insofern nicht unerhebliche Schwierigkeiten, als die seitlichen Grenzlinien schiefwinklig zur Straßendurchlaufung verlaufen und als sich ferner auf der Westseite bebaute Grundstücke direct an den Bauplatz anschließen, während östlich in einem Einschnitt die Dirschau-Neufahrwasser-Eisenbahn vorbeiführt, wodurch hier die Anordnung einer Seitenfacade notwendig wurde. Dazu kam, daß die Straße „Neugarten“, an welche das Grundstück grenzt, nicht sehr breit ist, und mit Rücksicht hierauf die Anlage eines Vorhofes geboten erschien, theils um den Charakter des öffentlichen Gebäudes thunlichst zum Ausdruck zu bringen, theils aber auch, um die aus dem Straßenlärm erwachsenden Unzuträglichkeiten möglichst zu vermeiden. Weiter war bei Aufstellung des Pro-

jects auf die verschiedenen gearteten Bedürfnisse der im Gebäude unterzubringenden Behörden Rücksicht zu nehmen, insbesondere aber danach zu streben, der Wohnung des Oberpräsidenten nebst den zugehörigen Repräsentationsräumen eine gesonderte und doch zweckmäßige Lage zu geben.

In dem neuen Gebäude waren unterzubringen:

- 1) die Geschäftsräume der aus zwei Abtheilungen bestehenden Regierung nebst Katasteramt und Registrars-Hauptkasse,
- 2) das Bezirksverwaltungsgericht,
- 3) der Bezirksrath,
- 4) der Provinzialrath,
- 5) die Geschäftsräume des Oberpräsidiums,
- 6) das Provinzial-Schulcollegium,
- 7) die Repräsentationsräume und die Wohnung des Oberpräsidenten, nebst Pferdestall etc.,
- 8) einige Wohnungen für Unterbeamte (Cassell u. s. w.).

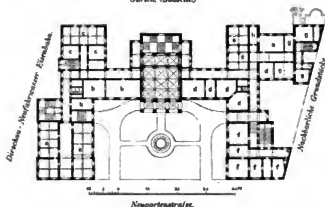
Von den hiernach in Frage kommenden Räumlichkeiten mußten naturgemäß diejenigen, welche für die Registrars-Hauptkasse und das Verwaltungsgericht zu beschaffen waren, in das Erdgeschoss verlegt werden, da mit diesen Behörden das Publicum vielfach zu verkehren hat, und es be-

sonders bei der erstgenannten auf Herstellung völlig freier Räume ankam. Aus letzterem Grunde war es auch angezeigt, das Katasteramt und die Bibliothek der Regierung in demselben Gehöft unterzubringen.

Für die Wohnung des Oberpräsidenten, welche in der Hauptsache selbstverständlich im ersten Stock anzuordnen war, schien dagegen der Mittelbau und der anschließende westliche Theil des Gebäudes die geeignetste Stelle zu bieten,

Grundriss vom Erdgeschoss.

Garten. (Südseite.)



Im Erdgeschoss ist a Registrars-Hauptkasse, b Kataster-Verwaltung, c Plankammer (darüber im Zwischengeschoss Registratur und Decretenentzimmer der Abtheilung I), d Verwaltungsgericht, e Regierungs-Bibliothek, f Bureau des Oberpräsidenten, g Räume zu dessen Wohnung gehörig, h Provinzialrath.

Im ersten Stock enthält der Mittelbau die Repräsentationsräume des Oberpräsidenten, der rechte Flügelbau die Wohnung desselben, der linke Flügelbau, vorn bis zur Treppe, die Räume für das Regierungs-Präsidium, den Bezirksrath und den Pleenr-Sitzungssaal, hinten, über c, einen Theil der Abtheilung I, welche außerdem

im zweiten Stock noch den ganzen linken Flügelbau einnimmt, während im Mittelbau nebst rechtem Flügel dieses Stockwerks sich die Abtheilung II und das Provinzial-Schulcollegium befindet.

da gerade hier auf der dahinter liegenden Partie des angekauften Grundstücks ein gut gepflegter und mit Bäumen bestandener Garten bereits vorhanden war, auch hier von der an der östlichen Grenze vorüberführenden Eisenbahn am wenigsten eine Belästigung zu erwarten stand. An die Wohnung des Oberpräsidenten mußten sich dann zweckmäßig seine eigenen Geschäftsräume anschließen; ebenso waren die Räume für den Provinzialrath und das Provinzial-Schulcollegium derart anzuordnen, daß der Oberpräsident, welcher Vorsitzender dieser Behörden ist, dieselben von seiner Wohnung leicht erreichen kann. Aus ähnlichen Gründen mußten die Zimmer für den Bezirksrath in der Nähe der Geschäftsräume des Regierungspräsidenten angeordnet werden.

Hiernach ist die Disposition der Grundrisse getroffen, welche aus dem beigegebenen, das Erdgeschoss darstellenden Holzschnitt ersichtlich wird. Aus demselben geht schließlich auch hervor, daß drei Haupttreppen die Verbindung der Stockwerke mit einander vermitteln. Die stichsteigende derselben, im Mittelbau hinter einem geräumigen Vestibül befindlich, führt zu den Repräsentationsräumen und der Wohnung des Oberpräsidenten, die Treppe im linken Flügelbau gewährt den Zugang zu den Localitäten der Regierung, während man auf der im rechten Gebäudetheil angeordneten Treppe zu den Geschäftsräumen des Oberpräsidiums und des Provinzial-Schulcollegiums gelangt.

(Schluß folgt.)

## Friedrich Gilly — Schinkel's Lehrer.

Von F. Adler.

Die vor wenigen Tagen stattgefundene Festfeier des hundertjährigen Geburtstages Schinkel's hat mehr wie sonst wohl die Augen der Fachgenossen auf seine Werke zurückgeleitet, für die einen im Sinne historisch-kritischer Münsterung, für die andern zum Zwecke künstlerischen Genusses. Wer aber in unserer unruhigen und schnelllebigen Zeit tieferer Sammlung fähig war, dem bot das Fest erwünschte Veranlassung, das an Arbeiten und Mühen reiche Leben dieses größten deutschen Baumeisters des XIX. Jahrhunderts noch ein Mal im Geiste an sich vorübergehen zu lassen, um zu prüfen, unter welchen inneren wie äußeren Bedingungen sein Genius zur Reife gelangt ist. So weit Schinkel's ausgeführte oder literarisch veröffentlichte Schöpfungen reichen, ist dies leicht, denn das innere Leben eines großen Künstlers spiegelt sich in seinen Werken, — aber schwieriger wird der Pfad, wenn es gilt, von dem vollen Strome aufwärts vorzudringen bis zu den zahlreichen Quellen, denen er seine Breite und Fülle verdankt.

Schinkel ist einer der wenigen Künstler, bei denen dies noch möglich ist. In schönem Wettstreit haben die Huld eines Königs, der selbst Künstler war und die Pietät treuer Freunde zur rechten Zeit die beste Hülfe des geschiedenen Meisters — alle seine Zeichnungen — zusammengebracht und als einen Grundstock für die weitere Entwicklung in einem besonderen Museum vereinigt. Welche Fülle von Lebensarbeit, welch ein Schatz von Können wie Wissen hier aufgespeichert ruht, weiß jeder, der nicht ein flüchtiger Durchwanderer, sondern ein sehnlicher Besucher des Beuth-Schinkel-Museums gewesen ist.

An der Hand jener Zeichnungen lernen wir nicht nur die Meisterjahre Schinkel's kennen, sondern auch die Wanderjahre im Süden und Westen und steigen bis zu den Lehrjahren hinauf, die der eben zum Jünglinge Herangereifte hier in Berlin bei Friedrich Gilly verlebte. Leider sind nicht alle Zeichnungen aus dieser kurzen, aber so glücklichen Zeit seines Lebens im Museum vorhanden — recht wichtige be-

finden sich im Privatbesitz —, aber auch die wenigen Blätter genügen zur sicheren Erkenntnis, daß er schon damals in der besten Schule sich befand und die überraschend schnelle und harmonische Entwicklung seines Talentes allein der sicheren Führung jenes hochbegabten und frühgereiften Künstlers verdankte. Ein längst gewonnener Erfahrungssatz aus der Kunstgeschichte bestätigt sich auch hier, daß erst

die Bekanntschaft mit dem Vorgänger das volle Verständnis für den Nachfolger erschließt. Deshalb wird es hoffentlich keiner Rechtfertigung bedürfen, wenn unmittelbar nach der großen Säcularfeier Schinkel's auf Grund langjähriger Sammlungen von Originalarbeiten Gilly's und unter Benutzung von literarischen wie artistischen Ehrendenkmalen aus dem Anfange dieses Jahrhunderts an den Meister unseres Meisters hier mit wenigen Worten erinnert wird.

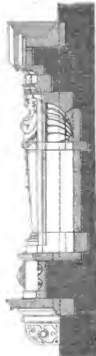
Friedrich Gilly, der einzige Sohn des in der Fachliteratur noch heutzutage genannten David Gilly, wurde am 12. Februar 1771<sup>\*)</sup> zu Alt-Damm bei Stettin geboren. Der erst dreißigjährige Vater hatte ein Jahr früher als erster Examinand bei der von Friedrich dem Großen neu eingesetzten Ober-Prüfungs-Commission zu Berlin seine Prüfung bestanden und war sofort vom Könige zum Land-Baumeister ernannt worden.

Er blieb nicht lange in dieser Stellung. Eine gründliche, durch fortgesetzte Studien beständig wachsende Fachbildung, gepaart mit rastloser Energie in seiner amtlichen Thätigkeit, ließen ihn bald unter den anderen Fachgenossen als einen besonders veranlagten Techniker auf den drei Gebieten des Land-, Wasser- und Meliorations-Baus erkennen und führten ihn rasch in höhere Wirkungskreise. Im Jahre 1773 nach Stargard versetzt, 1779 zum Baudirector für Pommern ernannt,

<sup>\*)</sup> Levezow gibt in seiner 1801 verfaßten Denkschrift an Fr. Gilly den 16. Februar als Geburtstag an. Da aber in seinen Zeitangaben nachweislich mehrfach Irrthümer vorkommen, so habe ich die Angabe bei Kohlhoff vorgezogen.



Neues Regierungsgebäude in Danzig.  
Figures-Nische.



verlegte er 1781 seinen Wohnsitz nach Stettin und kam 1788 als Geh. Ober-Baurath dauernd nach Berlin.

Inzwischen hatte er seinen Sohn Friedrich sorgfältig erzogen und ihn nach absolvirtem, durch Privatunterricht wesentlich gefördertem Schulbesuche wegen früh sich regenden zeichnerischen Talentes zum Baufache bestimmt. Schon den Knaben hatte er auf Reisen mitgenommen, um Natur- wie Menschenwerke auf ihn wirken zu lassen; dann hatte er ihn an fleißiges Zeichnen in allen Mußstunden gewöhnt und im Alter von 14 Jahren bei einem Maurermeister in die Lehre gethan, damit er die handwerkliche Praxis aus eigener Erfahrung kennen lerne. Kaum in Berlin angesiedelt, war es seine wichtigste Sorge, den siebzehnjährigen Jüngling hervorragenden Meistern des Faches zur weiteren Ausbildung zu überweisen.

So kam Friedrich erst zu Becherer, dann zu Langhans, besuchte mehrere Jahre hindurch den Unterricht auf der Kunstakademie, wo damals Frisch, Meil, Chodowiecki, Rode und Schadow lehrten und absolvirte seine erste kleine Praxis bei den Zimmereinrichtungen im hiesigen Schloss, welche auf des Königs speziellen Wunsch Herr von Erdmannsdorf zu leiten hatte. Daran schloß sich einerseits eine praktische Thätigkeit als Feldmesser bei Schwedt a/O., anderseits eine ebensoe als Baueconduiteur bei dem Bau des Wasserflügels der hiesigen Stadtvogel auf der Spree. Weitere Förderungen brachten ein Schloßneubau des Oranienburger Canals und eine mit dem Geh. Oberbaurath Riedel (dem älteren) im Jahre 1790 unternommene Dienstreise nach Westfalen und Holland. Ein auf dieser Reise mit großer Sorgfalt geführtes und durch Skizzen aller Art reich illustriertes Tagebuch, welches Riedel als ein Andenken an Friedrich später vom Vater Gilly zum Geschenk erhalten hat, scheint verschollen. — wenigstens habe ich trotz mehrfacher Nachforschungen keine Spur desselben hier entdecken können.

Bald darauf errang er zwei Preise bei den von der Architekturklasse der Kunstakademie veranstalteten Wettkämpfen: den einen für den Entwurf zu einer gewölbten Kuppelkirche, den zweiten für das Project zum Wohnhause eines reichen Privatmannes. Das letztere kam auf Grund der ihm gewordenen Anerkennung zur Ausführung (wahrscheinlich war es das Haus Jägerstraße 14) und wurde für ihn der erste Versuch, auf Bahnen Erdmannsdorfs in streng griechischen Formen fortzuschreiten, statt wie es bisher geschehen im sogenannten „neuklassischen Stile“ Frankreichs zu schaffen. Es waren dies die Jahre, wo die Aufnahme der Denkmäler von Athen durch Stuart und Revett sowie durch den flüchtiger arbeitenden aber schneller veröffentlichenden Le Roy auch in Deutschland ihre Wirkung zu äßern angingen. In Berlin ist Gilly der erste gewesen, der nach langem Kampfe mit der empfangenen Tradition der neuen Richtung sich anschoß. Nichts war natürlicher, als daß die erste Beschäftigung mit so epochemachenden Quellenwerken ihn auch zur tieferen Erforschung der Kunstgeschichte des Alterthums sowie zum erneuten Studium der Klassiker antrieb, von denen er allerdings nur die römischen Schriftsteller in der Ursprache zu lesen vermochte.

Dabei fehlte es nicht an Aufträgen für die Praxis, sowohl von fürstlichen Gönnern wie von reichen Privaten. Auf dem Lande wurde Schloß Steinhövel für Herrn von Massow, einige Häuser in Berlin, mehrere Villen im Thiergarten, z. B. für Berggrath Mölter u. A., erbaut. Nene und ungehauene Früchte brachte aber das Jahr 1794. Wie so oft schon begleitete er auch diesmal seinen Vater auf einer längeren Dienstreise durch Ost- und Westpreußen und war nun bei weit vorgeschrittener Ausbildung als Zeichner und Maler im Stande, auf allen Stationen schnell und sicher Skizzen und Aufnahmen zu sammeln. Einem mehrtägigen Aufenthalte in Marienburg wurden allein 10 Zeichnungen verdankt, einige skizzenhaft behandelt, die Mehrzahl aber mit höchstem malerischen Talente effectvoll durchgeführt. Als diese Blätter durch die Kunstausstellung des Jahres 1795 bekannt wurden, erstaunte man in allen Kreisen ebensoe über die Großartigkeit des Gegenstandes als über die hohe Begabung des

Künstlers, der sich mit einem Schlage als gereiften Architekt- und Landschaftsmaler einführte.\*) Der König ertheilte den jungen Meister dadurch, daß er die schönsten der Zeichnungen zum Schmucke seines eigenen Wohnzimmers erwarb, aber nicht minder ehrenvoll für diesen und für die Sache wichtiger war es, daß zwei Männer wie Frick und Rabe bald darauf im Jahre 1797 sich entschlossen, fünf Wochen der Aufnahme der Marienburg zu widmen und trotz der unglaublich geringen Theilnahme — die erste Liste der Subscribenten zählt nur 38 Namen — ein Prachtwerk ersten Ranges zu veröffentlichen. Dieses Buch, in welches sieben Gilly'sche Zeichnungen unmittelbar übergingen, hat für die Wiederbeachtung des mittelalterlichen Backsteinbaues eine ähnliche Bedeutung gehabt, wie die sieben Jahre später begonnene Arbeit Boisserée's über den Kölner Dom für die Erforschung des gotischen Baustils. Sind doch beide Werke, der Kölner Dom und die Marienburg, Gipfelpunkte der deutschen Gothik, aber auch Gegensätze sowohl im Programme wie im Materiale. Denn wie die kirchliche Architektur dem Profanbau entgegengesetzt ist, so stehen sich trotz kleiner Berührungen Werksteinbau und Ziegelbau streng gegenüber.

Der im Jahre 1795 stattgefundenen Brand des Friedrichs-Werderschen Rathhauses in Berlin (auf der Stelle der heutigen alten Münze) führte zu eingehenden Entwürfen für zwei Gebäude an dieser Stelle: für ein Rathhaus und für ein Gymnasium. Keins derselben kam zur Ausführung, dagegen erfolgte ein ziemlich umfangreicher und interessanter Ausbau des Schlosses zu Schwedt noch in demselben Jahre.

Inzwischen hatte sich eine neue Aufgabe vorbereitet, die Gilly's vorwärts strebenden Geist nachhaltig und lebhaft beschäftigten sollte. Sie galt einem Ehrendekmal Friedrichs des Großen in Berlin. Schon seit Jahren schwankte der Streit, ob diesem durch kriegerischen, staatsmännischen und literarischen Rahm gleich ausgezeichneten Fürsten ein Bauwerk oder ein Bildwerk oder beides vereint von dem Nachfolger und der ganzen Nation an würdiger Stelle geweiht werden solle. Drei frühere Anläufe in gleichem Sinne 1784, 1788 und 1791 unternommen, waren erfolglos geblieben. Aber nach dem Basler Frieden 1795 erinnerte man sich in der Armee der alten Schuld. Das Czaratorium der Kunstakademie nahm 1796 die Sache von neuem in die Hand und eröffnete für alle Mitglieder und Lehrer dieser Körperschaft eine Concurrenz. Daß die Anregung in eine günstige Zeit und auf guten Boden gefallen war, sah man bald: die am 16. September 1797 eröffnete Kunstausstellung war, ähnlich wie die von 1791, mit Projecten für ein Friedrichs-Denkmal überfüllt. Von den Architekten waren Langhans, Hirt, Gentz und Gilly die besten, unter den Bildhauern ragte Schadow mit mehreren Modellen und Zeichnungen hervor.

Langhans hatte auf hohem Stufenbau einen ionischen kuppelbedeckten Monopteros von 12 Säulen entworfen, unter welchem das bronzene Standbild des Königs — hypäthral beleuchtet — aufgestellt werden sollte. Gentz bewegte sich in ähnlicher Richtung mit einem korinthischen Rundtempel, aber auf doppelten Säulenreihen, während Hirt einen nüchternen Oblongtempel mit Säulenhallen herum geplant hatte.

Gilly's Phantasie ging viel weiter. Mitten im Achtecke (dem heutigen Leipziger Platze) erhob er auf einem gewaltigen, tonnenüberwölbten Unterbau, welcher Grabkammer und Sarkophag umschließen sollte, einen marmornen dorischen Peripteros von 8 zu 12 Säulen mit plastisch geschmückten Giebelwänden, in der Mitte eine gesaulte Flachkuppel mit dem als Heros thronenden Könige auf hohem Bathron. Breite Freitreppen führten zum Tempel, schlanke Obeliskien flankirten den Bau und ein alträmisches Triumphthor mit einer Eirene auf dem Vorgespann bildete den Abschluß des Platzes. Dieser in schöpferischer Kraft wie in kühner Verwendungs klassischer Stilformen alle damaligen zeitgenössischen

\*) Eine dieser Skizzen (von Frick gestochen) erschien als Vignette im Jahrgange 1797 der Sammlung nützlicher Aufsätze und Nachrichten, die Bankunterschied, mit dem bezeichnenden Zusatz: als Beitrag zur Geschichte der vaterländischen Architektur.





Nach Gleichung 2 wird demnach

$$2B + 12Cx^2 = \frac{P}{EJ} [B(a^2 - x^2) + C(a^4 - x^4)]$$

mithin

$$4. \quad J = \frac{P}{E} \frac{B(a^2 - x^2) + (Ca^4 - x^4)}{2B + 12Cx^2}$$

Giebt  $J$  für  $x = a$  in  $J_x$  über, so ist

$$5. \quad J_x = \frac{P}{E} \frac{B^2 + Ca^4}{2B}$$

folglich

$$J = \frac{H}{J_x} \frac{B(a^2 - x^2) + C(a^4 - x^4)}{B + 6Cx^2}$$

oder, wenn wir das Verhältnis  $\frac{H}{B}$  mit  $m$  bezeichnen,

$$6. \quad J = \frac{I + m - \left(\frac{x}{a}\right)^2 - m\left(\frac{x}{a}\right)^4}{(I + m) \left[1 + 6m\left(\frac{x}{a}\right)^2\right]}$$

Aus der Gleichung 5 folgt jetzt

$$7. \quad P = \frac{2EJ}{(I + m)a^2} = \frac{8EJ_x}{(I + m)I^2}$$

Durch verschiedene Wahl von  $m$  erhält man der Gleichung 6 entsprechend verschiedene Formen des Stabes. Man kann nun  $m$  so wählen, daß die Form annähernd mit der des gegebenen Stabes übereinstimmt. Die Formel 7 gibt alsdann annähernd die Knickfestigkeit des Stabes.

Als speziellen Fall wollen wir voraussetzen, daß der Stab aus zwei schmalen Gurten, jeder von constanter Querschnittsfläche  $\frac{I}{2}P$  bestehe. Der Abstand der Schwerpunktsachsen der Gurte sei in der Mitte  $h$ , an einer beliebigen Stelle  $A$ . Alsdann ist, da wir die Gurte als schmal angenommen haben, sehr nahe  $J_x = \frac{1}{4}FA^2$ ,  $J = \frac{1}{4}FA^2$ , daher nach Formel 6:

$$8. \quad \frac{h}{A} = \sqrt{\frac{I + m - \left(\frac{x}{a}\right)^2 - m\left(\frac{x}{a}\right)^4}{(I + m) \left[1 + 6m\left(\frac{x}{a}\right)^2\right]}}$$

In Fig. 1 ist die entsprechende Curve für ein Viertel des Stabes für die Werthe  $m = 40, 8, 2, 1, 0,5, 0,3, 0,2, 0,1, 0, -0,1, -\frac{1}{2}$  und  $-\frac{1}{4}$  dargestellt. Wie man sieht, kann man je nach der Wahl von  $m$  Annäherungen an sehr verschiedene Stabformen erreichen. Ist  $m$  negativ und kleiner als  $-\frac{1}{4}$ , so gibt die Formel zum Theil imaginäre Werthe.

Sind die beiden Gurte parallel, also  $h$  und  $J$  constant, so erhält man eine Annäherung durch  $m = -\frac{1}{6}$ . Nach Formel 7 wird hier

$$P = 9,6 \frac{EJ}{I^2}$$

was mit der genannten Formel 1 sehr nahe übereinstimmt.

Bilden die Gurte einen Rhombus (Fig. 2), so erhält man eine Annäherung durch  $m = 2$ , obwohl hier weniger genau. Die Formel 7 gibt

$$9. \quad P = \frac{8EJ_x}{3I^2}$$

so daß hier die Knickfestigkeit nur etwa 27 Procent von der eines Stabes mit dem constanten Trägheitsmomente  $J_x$  ist.

Bilden die Gurte Parallelen (Fig. 3) mit der Gleichung  $\frac{h}{A} = I - \left(\frac{x}{a}\right)^3$ , so erhält man eine große Übereinstimmung, wenn man  $m = 0,27$  wählt. Die Formel 7 gibt alsdann

$$10. \quad P = 6,3 \frac{EJ_x}{I^2}$$

so daß hier die Knickfestigkeit etwa 64 Procent von der eines Stabes mit dem constanten Trägheitsmomente  $J_x$  ist.

Für  $m = 0$  entspricht der Gleichung 8 genau einer Ellipse. Für die elliptische Begrenzung würde demnach

$$11. \quad P = 8 \frac{EJ_x}{I^2}$$

Ist an den Enden des Stabes eine gewisse Breite  $A_1$  vorhanden, welcher das Trägheitsmoment  $J_1$  entspricht, so kann man annähernd setzen

$$12. \quad P = \left(n + \beta \frac{A_1}{A}\right) \frac{EJ_x}{I^2} = \left(n + \beta \frac{J_1}{J_x}\right) \frac{EJ_x}{I^2}$$

wenn  $\alpha$  und  $\beta$  noch näher zu bestimmende Constanten bezeichnen.

Für  $J_x = J_1$  wird  $P = \frac{(n + \beta)EJ}{I^2}$ ; nach Formel 1 aber ist  $n + \beta = \pi^2 = 9,87$ , also

13.  $\beta = 9,87 - n$ , während  $n$  in obiger Weise zu bestimmen ist.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

Für die geradlinige Begrenzung (Fig. 4) wird nach dem Obigen  $n = 2,67$ , also  $\beta = 9,87 - 2,67 = 7,20$ , mithin

$$14. \quad P = \left(2,67 + 7,20 \frac{A_1}{A}\right) \frac{EJ_x}{I^2}$$

Diese Formel gibt bei sehr kleinen Werthen von  $\frac{A_1}{A}$  wenig genaue Resultate; wir wollen diesen Fall daher später einer besonderen Behandlung unterziehen.

Für die parabolische Begrenzung (Fig. 5) wird nach dem Obigen  $n = 6,30$ , also  $\beta = 9,87 - 6,30 = 3,57$ , mithin

$$15. \quad P = \left(6,30 + 3,57 \frac{A_1}{A}\right) \frac{EJ_x}{I^2}$$

Um noch die Anwendung auf massive Körper zu zeigen, untersuchen wir einen Doppelkegel (Fig. 6). Ist  $d$  der Durchmesser an einer beliebigen Stelle,  $d_0$  der Durchmesser in der Mitte, so ist

$$\frac{d}{d_0} = 1 - \frac{x}{a}; \quad \frac{J}{J_0} = \left(\frac{d}{d_0}\right)^4 = \left(1 - \frac{x}{a}\right)^4$$

Es läßt sich dieser Körper hinsichtlich der Knickfestigkeit ersetzen durch einen Stab mit zwei Gurten, wenn man

$$J_x = \left(\frac{h}{A}\right)^2 = \left(1 - \frac{x}{a}\right)^4; \quad \text{also } \frac{h}{A} = \left(1 - \frac{x}{a}\right)^2$$

setzt. Die entsprechende Parabel ist in Fig. 1 punktiert angegeben. Sie fällt nahe zusammen mit der Curve für  $m = 8$ . Daher ist nach Formel 7 annähernd

$$16. \quad P = \frac{8EJ_x}{9I^2} = 0,9 \frac{EJ_x}{I^2}$$

Der abgestumpfte Doppelkegel (Fig. 7) würde nach der Formel 12 zu behandeln sein. Da  $n = 0,9$  ist, so wird nach der Formel 13  $\beta = 9,9 - 0,9 = 9,0$ , mithin

$$17. \quad P = \left(0,9 + 9,0 \frac{J_1}{J_x}\right) \frac{EJ_x}{I^2}$$

so daß sich ein derartiger Doppelkegel, wenn die Durchmesser an den Enden und in der Mitte wenig verschieden sind, hinsichtlich der Knickfestigkeit fast ebenso verhält, als wenn der Endquerschnitt durchgehends vorhanden wäre.



Fig. 6.

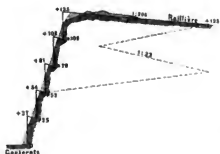


Fig. 7.

## Vermischtes.

**Flussregulirungen in England.** Dem englischen Parlament liegt gegenwärtig ein Gesetzentwurf vor „über Instandhaltung der Flüsse, Vorkehrungen gegen Überschwemmungen, und ähnliche Angelegenheiten“. Schon im Jahre 1877 war eine Bill gleicher Art eingebracht worden. Das Comité des Oberhauses, welchem dieselbe zur Specialberathung überwiesen war, hatte damals beschlossen, zur Wahrnehmung der einschlägigen Interessen für jeden Entwässerungsverband eine aus dem Kreise der Interessenten gewählte Aufsichtsbehörde einzusetzen. Die Kosten der von der Genossenschaft auszuführenden Anlagen sollten den Mitglieder aufgebracht werden, deren Ländereien je nach der Lage in verschiedenen Höhenzonen verschieden zu belasten sein würden. Jeder Fluß würde von seiner Quelle bis zur Mündung unter Aufsicht einer besonderen Behörde stehen, deren Mitglieder Grundbesitzer in dem betreffenden Gebiete sein müßten. Kleinere Nebenflüsse würden der Aufsichtsbehörde des Hauptstroms unterstehen, während größere Nebenflüsse eine eigene Behörde bekommen sollten. Die neue Gesetzentwurf sieht sich dem richtigen Grundsatz der einheitlichen Leitung, größerer Regulirungsfragen an, indem sie 3 Arten von Aufsichtsbehörden vorschlägt, für Subdistricte, Districte und für das ganze Flußgebiet. Wiewohl dem Entwurf viele Mängel anhaften, und obgleich zu beklagen ist, daß er die Thematik und den *Lea* ausschließt, ist er doch gegenüber dem jetzigen Staat — oder richtiger der jetzigen Systemlosigkeit — als Fortschritt zu begrüßen. (Engineer.)

**Bergbahn mit senkrechter Hebung.** Der bekannte Constructeur von Hausaufzügen M. Edoux in Paris hat neuerdings das Princip der senkrechten Hebung durch hydraulische Kraft auf ein Bergbahn-Projekt angewandt, dessen Ausführung als gesichert bezeichnet wird. Es handelt sich um die Verbindung des *Balnearies Cauterets* in den Hochpyrenäen mit den Schwefelquellen von *La Raillière*, welche etwa 125 m höher und über 300 m in der Horizontalen entfernt von jenem Orte liegen. Die Hebung der Wagen soll in 5 Absätzen mit je 27 m Höhe bewirkt werden. Die 5 Hebelthürme würden in je 40 m Abstand zu errichten und durch sanftgeneigte Bahnen mit einander zu verbinden sein, auf welchen die Wagen durch ihr eigenes Gewicht mit



geringer verlorener Steigung von der Plattform des unteren Thurmes zum Fuße des oberen Thurmes rollen, zuletzt von der Plattform des obersten Thurmes mit einem Gefälle von 1:200 (5 %) nach *Raillière*. Bei der Thalfahrt rollen dagegen die Wagen in Gefälle 1:23 (4 %) auf einer gewöhnlichen Schienenbahn, welche sich neben der beschriebenen Bahn in Serpentin den natürlichen Terrain anschmiegt, bis zum zwölften unteren Turm, so daß sie nur noch etwa 52 m mit hydraulischem Betrieb gesenkt zu werden brauchen. Die Construction der Aufzüge ist durchaus den für Haus- und Hotelstiegen angewandten nachgebildet. Die Betriebskraft soll auf einfache und billige Weise durch Ausnutzung des Wasserfalles von *La Raillière* gewonnen werden können. Das von den Ingenieuren des Staats begünstigte Project liegt gegenwärtig den französischen Kammern vor. (Scientific American.)

## Bücherschau.

**Zwei Elementarpunkte der Kunstbetrachtung und Kunst-  
habung,** bearbeitet für Laien von H. Maertens. Bonn, Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen), 1881. Der Herr Verfasser hat in dieser lebendig geschriebenen Broschüre nochmals die in seinen früheren für Fachleute bestimmten Werke „Der optische Maßstab“ entwickelten Theorien über die wirksamsten Größenverhältnisse des plastischen Details an Werken der Architektur und Kleinkunst in Kürze zusammengefaßt.

Der eine Elementarpunkt der Kunstbetrachtung ist ihm der zum Beschauen des Objects günstig gewählte Standort, den er, ruhend auf Beobachtungsergebnissen der physiologischen Optik, für die Gesamtwirkung eines Gegenstandes in derjenigen Entfernung findet, welche der doppelten Höhe desselben oder einem Augenausschlagswinkel von 27° entspricht, wo dann das Bild des Objects das Feld des deutlichen Sehens annähernd ausfüllt. Als einen zweiten für die Betrachtung des feineren Details zweckmäßigen Standort schlägt er jenen vor, dessen Entfernung vom Gegenstand der Höhe desselben, oder einem Augenausschlagswinkel von 45° entspricht und der gleichzeitig mit demjenigen übereinstimmt, welcher in größeren Stücken dem Beschauer durch die Straßenbreite angewiesen zu sein pflegt. Noch mehrere untergeordnete Standorte werden in ihrer Bedeutung für die Betrachtung des Ornaments an einzelnen selbstständigen Gebäudetheilen, entferntere für den Genuß der malerischen Wirkung des Objects in der Landschaft gewirkt.

Der andere Elementarpunkt ist dem Verfasser die Deutlichkeit der Detailformen, welche ihre Grenze findet in der Fähigkeit unseres Auges, scharfkantige Gegenstände bis zu einer Dimension, die dem Augenwinkel von der Größe einer Winkelminute entspricht, rundgeformte bis zur doppelten Größe noch genau zu erkennen. Es ergeben sich hieraus rechnergemäß die Minimalmaße der für bestimmte Standorte noch wirksamen Detailformen, — auch für figurliches Ornament, wo die Breite der Nasewurzel mit  $\frac{1}{16}$  der Körperhöhe und, als runde Form, gleich zwei Winkelminuten als Minimalmaß eingeführt wird.

Die nach diesen Theorien sich ergebenden starken Abstufungen des Maßstabes im Ornament hält der Herr Verfasser der energischen Wirkung wegen für erwünscht. Er theilt, wie er sagt, „am wenigsten die Ansicht derer, die glauben, mit jedem Schritte der Annäherung an das Kunstwerk dem Auge neue Aufklärungen, neue Genüsse schaffen zu müssen“.

Interessant ist es zu erfahren, daß dieser Theorie die besten Architekten der Antike, des Mittelalters und der Renaissance entsprechen. Für die Kunstübung gibt der Verfasser zu, daß seine Theorie sich nur mit dem Elementaren derselben beschäftigen könne. Er erkennt nicht die notwendigen Modificationen, welche die bewußte Absicht des Künstlers, einen Gegenstand gewisser oder zarter erscheinen zu lassen, welche Farbe und Korn des Materials, Licht und Schatten den Ergebnissen seiner Speculation auferlegen. Zieht er doch für Innenräume die schwächere Beleuchtung, welche die Deutlichkeit der Formen benachtheiligt, mit einem durch Experimente ermittelten corrigirenden Coefficienten in Rechnung, wodurch denn freilich der ausübende Künstler, welcher mit der verschiedenartigen Beleuchtung in Tages- und Abendräumen, in Sälen und Loggen, bedeckten und offenen Höfen, Sonnen- und Schattenseiten der Facaden zu rechnen hat, im besonderen Fall gleichfalls wieder auf den Weg des Versuchs hingewiesen wird.

Der Herr Verfasser will mit dem vorliegenden Schriftchen „den feinfühlenden Laien einen Maßstab reichen, mit dem er alle Erscheinungen der Architektur und Bildhauerkunst in ihrem Gesamtindruck messen kann.“ (Revald.)

## Rechtsprechung und Gesetzgebung.

**Treppen-Anlagen.** Bei dem Mangel besonderer Vorschriften über Treppen-Anlagen kann die Polizei-Verwaltung den gesetzlichen Bestimmungen gemäß im öffentlichen Interesse das Material für solche Anlagen zur Verminderung der Feuergefährlichkeit unbeschränkt bestimmen. (Erk. d. Preuss. Ob.-Verwaltungs-Ger. v. 30. Jan. 1881.)

**Entfernung von errichteten Gebäuden von einander, bezüglich der Freitreppen und Aborte.** Die Bestimmung des § 139, I. 8 des Preuss. Allg. Land-R., daß neue errichtete Gebäude von älteren schon vorhandenem Gebäuden des angrenzenden Nachbarn wenigstens drei Werkstücke zurücktreten müssen, bezieht sich nicht auf Freitreppen und Aborte; diese kann Jeder so nahe an der Grenze bauen als ihm beliebt. (Erk. d. Reichsger. v. 22. Dec. 1879.)

**Abstand benachbarter Gebäude bei noch nicht ausgemittelter Grenzlinie.** Die Vorschrift des § 140, I. 8 des Preuss. Allg. Land-R., daß Gebäude von dem unbebauten Platze des Nachbarn anderthalb Werkstücke Abstand haben sollen, gilt auch dann, wenn gebaut worden, bevor die Grenzlinie ausgemittelt ist. Der Bauende muß von der demnach im Prozeße festgestellten richtigen Grenze anderthalb Werkstücke zurücktreten. (Erk. des Reichsger. vom 5. Jan. 1880.)

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 2.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis pro Quartal 3 M.  
auschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 9. April 1881.

Redaction:  
W. Wilhelm-Strasse 90.  
Expedition:  
W. Wilhelm-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliche Circular-Erlasse v. 10. März und v. 25. März 1881. Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Die Glasmauer der Mittelaltäre v. der Rheinlande. (Fort.) — Das neue Regierungsgelände in Danzig. (Schluß.) — Friedr. Güly — Schinkel's Lehrer. (Fort.) — Panama-Canal und Tehuantepec-Schiffbahn. — Vermischtes. Bauart Gärten 1. — Concurrenz für eine Brücke über den Rhein bei Mainz. — Montierung der East-River-Brücke. — Sander's continuirliche und automatische Vacuumbremse für Eisenbahnfahrzeuge. — Mittels comprimierter Luft bewegte Locomotiven. — Eisenbahnen in Japan.

## Amtliche Mittheilungen.

### Circular-Erlaß, betreffend die Verfügung über die Substanz des Grundes und Bodens öffentlicher Flüsse.

Berlin, den 10. März 1881.

Zur Beseitigung von Zweifeln darüber, welchem Ressort die Verfügung über die Substanz des Grundes und Bodens öffentlicher Flüsse, soweit deren Schiffbarkeit reicht, zusteht, bestimmen wir hiermit folgendes:

Veräußerungen von Uferanwüchsen, Inseln, Zalandungen und sonstigen Bestandtheilen des Fließbettes öffentlicher Flüsse sind hinfort nicht mehr von der Domainen-Verwaltung, sondern von der Strombau-Verwaltung vorzunehmen, diesbezügliche Anträge daher für die Folge an mich, den mitunterzeichneten Minister der öffentlichen Arbeiten, zu richten. Dem Ressort der Domainen-Verwaltung bleiben indessen vorbehalten:

- a. die Fischerei, die Wasserzinsen, die Eigengewinnung, sowie alle sonstigen Nutzungen der öffentlichen Flüsse, welche bisher zum Ressort der Domainen- und Forstverwaltung gehört haben,
- b. die Anwüchse, Zalandungen, Inseln u. s. w., welche die Domainen- und Forstverwaltung schon früher in Besitz genommen hat, so daß also in den bisherigen Einnahmen und in den bestehenden Elatsverhältnissen der Domainen- und Forstverwaltung eine Veränderung nicht eintritt, und
- c. da, wo Domainen- und Forstgrundstücke an öffentliche Flüsse grenzen, die aus der Adjacenz folgenden Rechte des Uferbesitzers.

Die königliche Regierung weisen wir an, hiernach für die Folge zu verfahren und die ihr nachstehenden Behörden und Beamten mit entsprechender Anweisung zu versehen.

Der Minister                      Der Minister für Landwirtschaft,  
der öffentlichen Arbeiten      Domainen und Forsten  
gez. Maybach.                      gez. Dr. Lueius.

An sämtliche königliche Regierungen und Landdrosteien, die königliche Ministerial-Bau-Commission hier selbst und die königliche Finanz-Direction in Hannover, sowie die königlichen Strombau-Verwaltungen in Coblenz, Magdeburg und Breslau.

III. 491. M. d. 6. A.      II. 977. M. f. L. pp.

### Circular-Erlaß, betreffend die Einreichung von Verwendungsplänen bezüglich der zum regelmäßigen Betriebe und zur gewöhnlichen Unterhaltung der Hoch- und Wasserbauwerke etc. bestimmten Mittel.

Berlin, den 25. März 1881.

Die Bestimmung des Circular-Erlasses vom 20. Juni pr. (III. 9437), wonach in den Vorschriften über die Einreichung

von Verwendungsplänen bezüglich der zum regelmäßigen Betriebe und zur gewöhnlichen Unterhaltung der Hoch- und Wasserbauwerke etc. bestimmten Mittel, für welche es der Aufstellung besonderer Anschläge nicht bedarf, nichts geändert werde, vielmehr solche Verwendungspläne, was das dieselbe Ressort betrifft, nach wie vor zur Kenntnissnahme einzureichen seien, hat nicht überall gleiche, dem Zwecke der Erzielung einer größeren Selbständigkeit der mittleren Instanzen entsprechende Auslegung erfahren. Ich finde mich deshalb veranlaßt, behufs Herbeiführung einer gleichen Behandlung dieser Angelegenheit ausdrücklich darauf hinzuweisen, daß bei dem Erlasse der in Rede stehenden Bestimmung von der Ansicht ausgegangen worden ist, daß es für die Controle einer zweckmäßigen Verwendung der zum regelmäßigen Betriebe und zur gewöhnlichen Unterhaltung der Hoch- und Wasserbauwerke einschließlich der Bagger-Apparate bestimmten Mittel in der Centralinstanz zwar der Vorlage und Prüfung von Verwendungsplänen, nicht aber auch zugleich einer Superrevision der zur Justification der in diesen Verwendungsplänen ausgeworfenen Einzelbeträge seitens der Local-Bau-beamten etwa aufgestellten Kosten-An- oder Ueberschläge bedarf. Es erscheint vielmehr genügend, wenn diese Justifications, sofern es sich dabei um Gesamtbeträge von 30 000 M. und darüber, oder um, auf einzelne Bauobjecte zu verwendende Beträge von 5000 M. und darüber handelt, der Revision durch die Regierungen- und Bauräthe unterworfen, hier aber nur zur Kenntnissnahme vorgelegt werden. Es wird dadurch der Centralinstanz die Möglichkeit rechtzeitiger Remedur gewahrt, falls sich gegen die von den technischen Mittelinstanzen festgestellten Projectarbeiten Bedenken ergeben sollten.

Das was hier in Bezug auf die Behandlung der den Verwendungsplänen etwa beigegebenen Kosten-An- oder Ueberschläge gesagt worden ist, gilt in gleicher Weise von den nach dem Schlusse des Baujahres über die Verwendung der zum regelmäßigen Betriebe und zur gewöhnlichen Unterhaltung der Hoch- und Wasserbauwerke etc. bewilligt gewordenen Mittel bisher aufgestellten Revisions-Anschläge, bei deren Bearbeitung fortan die Bestimmungen des Circular-Erlasses vom 20. October pr. (III. 15 869, II. 13 692 und I. 5229) zu beachten sind.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten.  
gez. Maybach.

An sämtliche königliche Regierungen und Landdrosteien, sowie an die königliche Ministerial-Bau-Commission und das königliche Polizei-Präsidium hier.

III. 4098.

\*) Mitgetheilt in der Zeitschrift für Bauwesen, 1880, Seite 343.

### Personal-Nachrichten.

Des Königs Majestät haben Allerhöchstdigst geruht, dem Eisenbahn-Directions-Präsidenten Redlich in Magdeburg bei seiner Versetzung in den Ruhestand den Rothen Adler-Orden III. Classe mit der Schleife und dem Kreis-Baainspector Giette in Potsdam den Kronen-Orden IV. Classe zu verleihen.

#### Ernennungen:

Die Bauführer Max Schoenborn, Karl Hesse, Fridolin Zekell, Max Rogge u. Wilhelm Fuchs sind zu Regierungs-Baumeistern und die Candidaten der Baukunst: Moritz Marhold, Fritz Atzpodien,

Otto Wachsmann, Joh. Schliepmann, Hans Radloff, Eduard Hahn, Ewald Genzmer und Ludw. Floto sind zu Bauführern ernannt worden.

Die Post-Baumeister Schmiedding und Stäler in Berlin sind zu Post-Baainspectoren ernannt worden.

#### Versetzungen:

Der Wasser-Baainspector Treplin in Hann. Münden ist in gleicher Amteigenschaft nach Coblenz versetzt worden.

#### In den Ruhestand tritt:

Der Wasser-Baainspector Baurath Loges in Harburg vom 1. Juni d. J. ab.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die Glasmalerei des Mittelalters und der Renaissance.

(Fortsetzung.)

#### I. Abschnitt. Die Frühzeit der Glasmalerei.

1100—1350.

Der Zeitraum umfaßt die späte, der reichern Detaillierung zuneigende Periode des romanischen und die frühe Periode des gotischen Baustystems. Nach allen Anzeichen hat die Glasmalerei in dieser Zeit bereits eine sehr umfassende Anwendung gefunden, bei den zahlreichen Kirchenbauten sowohl, als auch bei den Schlössern und Klosterbauten und den öffentlichen Denkmälern, wie sie die Städte errichteten. Besonders ist es der inmitten dieser Zeit eintretende Umschwung in der großen Architektur, welcher der Glasmalerei ein ausgedehntes Feld sichert. Die gotische Construction, im Kirchenbau den Schub der Gewölbe auf einzelne Punkte der Mauer übertragend, die direct durch Strebe- oder indirect durch Strebepfeiler abgestützt werden, steuert von Anfang an stetig auf die Vergrößerung der Fensteröffnungen hin, welche in den Prachtbauten des Stiles zuletzt die dünne, bloße Füllung, einen Raumbabschluss darstellende Wand, wenigstens in ihrem obern Theile ganz verdrängen. Der romanische Stil hatte die Wandmalerei begünstigt; der gotische überläßt ihr zwar noch die Flächen der Gewölbe, der Pfeiler und Wandpfeiler, entzieht ihr aber besonders in den reichen, aufgestellten Werken einen großen Theil der Wandflächen, denselben dem Glasmaler überantwortend.

In wenigen Worten läßt sich sagen, was unter einem gemalten Fenster, einem Glasmalereibild dieser Frühzeit zu verstehen ist, und damit eine Definition der Glasmalerkunst der ersten Periode geben. Der Glasmaler dieser Zeit ist erst zur Herstellung verhältnismäßig kleiner Scheiben vorgegangen, liefert dieselben aber in verschiedenen Farben; dem Glasmaler hat die Kunsttradition erst eine einzige Farbe überliefert, die sich mit dem Pinsel diesen Scheiben aufmalen und auf ihnen durch Feuer befestigen läßt: das Schwarz. Ein gemaltes Fenster der Frühzeit ist also:

„Ein Mosaik kleiner durch Bleisprossen mit einander verbundenen Scheiben, welche die Localfarben der dargestellten Gegenstände in sich selbst tragen, das Detail der Malerei aber in aufgebrauntem schwarzer Farbe zeigen.“

#### Das Material des Glasmalers.

Das Glas zu Fenstern wird während des Mittelalters im Kleinbetrieb hergestellt. Die Glashütten liegen verhältnismäßig dicht bei einander. Im 11. und 12. Jahrhundert gibt es manches Kloster, welches, um in seinem Neubau die Fenster zu verglasen, die Glasmacherwerkstatt selbständig errichtet. Theophilus n. a. O. gibt das Verfahren. Es wird ein Schmelzofen, ein Kuhlöfen und ein Streckofen gebaut, und die Asche von Buchenholz nebst reinem Quarzsand in Verhältniß von 2:1 geben das Material zum Glase. In

Capitel VI wird beschrieben, wie die Scheiben erzeugt werden. Aus der an der eisernen Pfeife hängenden Blase entsteht durch Einschmelzen einer Öffnung und Erweiterung derselben zunächst eine Tulpe, aus dieser aber ein Cylinder, der dann aufgetrieben, gestreckt und gekühlt wird.

In allen Handschriften der Schedula fehlen zwischen Cap. XI und XII vier Capitel, welche die Anfertigung farbiger Gläser behandeln haben. So sind die betreffenden Recepte des Mittelalters nicht auf uns gekommen. Heute wird Roth mit Kupferoxydul, Gelb mit Eisenoxyd, Blau mit Cobalt, Violett mit Mangan gefärbt; zu Grün dient Eisenoxydul oder Kupferoxyd. Röttliche Töne und Gelb entstehen bei Theophilus auch zufällig bei der Herstellung des weissen Glases, das Gelb\*) offenbar dann, wenn vom Feuer Kohletheilchen in die flüssige Glasmasse einschlagen; auch absichtlich ist wahrscheinlich Gelb mit Kohle (durch Einbringen von Sägespänen) gefärbt worden.

In den Fenstern aller Perioden ist das rothe Glas ebenso wie gegenwärtig Überfangglas, d. h. weisses mit einem aufgeschmolzenen Häutchen rother Glasmasse; die Vereinigung beider Schichten erfolgt bereits am Ofen, indem die Pfeife nacheinander in die weisse und rothe Masse eingetaucht wird und dann beim Aufblasen die eine die andere überzieht. Eine weisse Scheibe in ihrer ganzen Stärke roth zu färben, ist zu schwierig, weil das einzubringende Metalloxyd, in geringem Verhältniß zugesetzt, die Eigenthümlichkeit hat, sich einer gleichmäßigen Vertheilung in der Glasmasse zu widersetzen.

Ueber die Stärke der mittelalterlichen Gläser herrschen vielfach falsche Meinungen; sie wechselt für gewöhnlich zwischen nur 2 und 3 mm, steigt selten auf 4 und 5, sinkt dagegen häufig genug auf 1 mm herab. Uebrigens ist die einzelne Scheibe selbst meist von ungleichmäßiger Dicke. Die Oberfläche ist uneben und manchmal streifig. Die Scheiben sind höchstens handgroß.

Das für die Darstellung von Weisss benutzte gewöhnliche farblose Glas hat häufig einen Stich in's Grüne, ist aber auch oft sehr rein; Roth, Grün und Gelb kommen in den Fenstern der Frühzeit gewöhnlich nur in je einer Farbennüance vor und sind dann sehr tief im Tone; das Blau bleibt sich eben-

\*) In Cap. VII müssen m. E. die Worte: ... et habebis crocum leve et operare inde ... übersetzt werden: ... und erhältst leichten Safran [safranellgelbes Glas]; fertige davon. ... statt, wie A. Hg sagt: ... habe leichten Safran zur Hand und fertige damit. ...

Ebenso wird in der Hg'schen Uebersetzung verbessert werden müssen:

Cap. XIII, Zeile 8 (solvitur): *läst es sich durch schmelzen es*,  
 " XX, " 5 (humidum): *im Licht durch ein Licht*,  
 " XXVIII, " 15 (cadant): *herausfallen durch herausfallen*,  
 " XII, " 7 dürfte schon im Texte colligunt statt colligunt zu setzen sein, und in der Uebersetzung zusammenfügen statt sammeln.

falls meist gleich, ist aber ziemlich hell und kalt. Das Studium der eigenthümlichen Farben dieser alten Gläser ist von der größten Wichtigkeit. Für die ungefähre Wiedergabe im Aquarell kann das Roth etwa mit Carmin und Zinnober, das Blau mit Berlinerblau und etwas Schwarz und Gelb, das Gelb mit Indischgelb und Gummigutti dargestellt werden.

Die Bleisprossen sind auf den Ansichtsflächen flacher oder mehr convex profilirt und mit zwei Nuthen versehen, in denen sie das Glas aufnehmen (vgl. Figur 1). Der Steg zwischen den Nuthen heisst „die Seele“. Diese Sprossen oder Ruthen wurden (Theoph. Capitel XXIV ff.) in Längen von etwa 2 Fuß in eisernen Formen gegossen. Ihre Ansichtsbreite beträgt 3 bis 5 mm.

Die schwarze Malfarbe heisst „Schwarzloth“. Sie wird heutzutage aus Eisenhammerschlag bereitet. Theophilus schreibt statt Eisen Kupfer vor. Da diese Farbe den Scheiben aufgeschmolzen werden soll, so muß sie als ihren eigentlichen Körper einen Zusatz von gemahlenem Glase erhalten, für welches natürlich ein höherer Grad von Leichtflüssigkeit notwendig ist, als ihn das Glas der Scheiben besitzt. Zu Theophilus Zeit und später war als solcher Zusatz unter dem Namen „griechischer Saphir“ ein aus Venedig kommendes



Fig. 1 (natürl. Größe).

da ab eine Fenster- oder Felderbreite von 50 bis 75 cm das Gewöhnliche ist.

Um die Verglasung befestigen zu können, sind die Fenster durch wagerecht liegende, bei Aufmauerung der Gewände von vornherein eingefügte Eisenstäbe (die Sturmstangen) getheilt. Uebersteigt die Breite das Maß von 75 cm, so pflegt eine Theilung durch senkrecht laufende Sturmstangen hinzutreten. An den Kreuzungspunkten ist dann je der eine um den andern Stab herumgekröpft. In den reichen Werken der frühen französischen Baukunst besonders aber geschieht es auch, daß diese Sturmstangen die wagerechte, beziehungsweise senkrechte Richtung verlassen und, sich nach anderweiten geraden und gekrümmten Linien bewegend, in der Fensterfläche eine regelmäßige Einteilung von rauten- und palstürmigen Figuren bewirken. (Fig. 2–4.)

Rings am Stein entlang greifen die Tafeln, in welche die Verglasung der Sturmstangenentheilung entsprechend zerfällt, in eingearbeitete Nuthen oder Falze, die beliebig nach außen oder nach dem Innenraum hin liegen. Die Dichtung an diesen Kanten entlang erfolgt durch Leisten von Haarkalk. Auf den Sturmstangen hingengetroffen die Tafeln mit einem gewissen Zwischenraum zusammen, durch welchen eiserne Oesen gehen, die weiterhin eine lose auf die Fuge gelegte sog. Deckschiene durchdringen. Die erwähnten Oesen sind durch die Sturmstangen durchgenietet, am freien Ende aber gelocht, so daß die Deckschienen mit keilförmigen Splintholen angepresst werden können, wie Figur 5 im einzelnen zeigt. — In den alten Fenstern pflegen die Verglasungsfelder so groß bemessen zu sein, daß ihrer zwei bis drei auf ein Quadratmeter gehen; die Sturmstangen messen bei mittleren Verhältnissen 12 zu 40 mm, die Deckschienen 4 zu 40 mm, für die Steinfalze genügt eine Breite von 10 bis 15 mm.

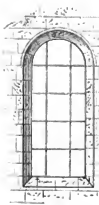


Fig. 2.

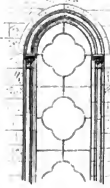


Fig. 3.

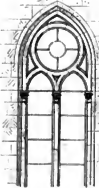


Fig. 4.

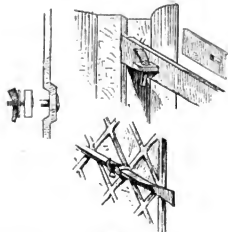


Fig. 5.

weichflüssiges Bleiglas in Gebrauch, dessen Zusammensetzung man außerhalb des Fabrikationsortes nicht kannte und das man für ein natürliches Mineral gehalten zu haben scheint. Das Schwarzloth kann auch dünn, lasierend aufgetragen werden und spielt dann meist in's Braune.

#### Die Fensteröffnungen.

Während der romanischen Zeit sind die Fenster rundbogig, in gotischer Zeit im allgemeinen nach spitzen Bögen geschlossen. Breitere Öffnungen theilt die Gotik durch steinerne Pfosten, die im Bogenfeld durch die Stränge der Maßwerkfiguren belastet werden. Die Weite der eintheiligen Fenster und die Felderbreite der mehrtheiligen Pfostenfenster ist im 12. und 13. Jahrhundert eine sehr schwankende; als im dem Beginne des 14. Jahrhunderts auf jedem Gebiete der Architektur eine mehr schematische Behandlung Platz greift, werden hier bestimmtere Maße eingeführt, so daß von

Eine Verglasungstafel von der angegebenen Größe bedarf übrigens, abgesehen von den eben geschilderten Einrichtungen, noch der Sicherung durch wenigstens zwei Windleisen. Es sind dies hochkantig angelegte rechteckige, oder auch runde, im letztern Falle 10 mm starke Eisen, welche der Glaser vor dem Einsetzen der Tafeln mit diesen bereits durch Haken verbunden, die auf die Bleiruthen gelüthet sind. An ihren Enden sind sie abgeplattet; sie greifen mit denselben entweder zwischen Sturmstange und Deckschiene oder werden mit ihnen besser um ein wenig in die Steingewände eingelassen; dann laufen sie wagrecht.

An ausgezeichneten Stellen schmücken die Bauten des romanischen und gotischen Zeitalters wohl prächtiger Rundfenster, die Rosen. Ihre Behandlung bezüglich der Befestigung der Verglasung erfolgt in entsprechender Art wie die der Langfenster. Auf die besonderen Fensterformen der profanen Bauwerke werde ich im weiteren Verlaufe noch zurückkommen.

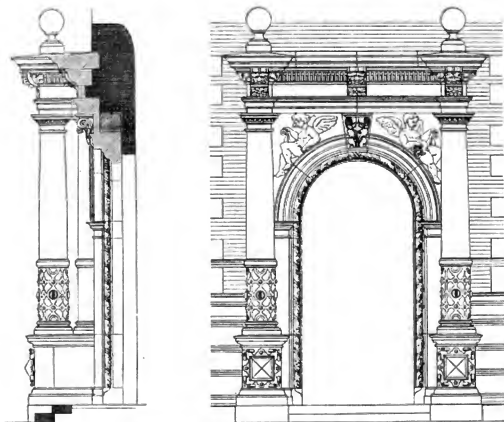
(Fortsetzung folgt.)

## Das neue Regierungsgebäude in Danzig.

(Schluß.)

Wenn bei der Wahl der Stilrichtung von vorn herein, wenigstens bei Aufstellung des der Ausführung zu Grunde liegenden Projects, die deutsche Renaissance in Aussicht genommen wurde, so kann dies in Rücksicht auf den baulichen Charakter der Stadt Danzig wohl nur als richtig erachtet werden, obgleich der Bauplatz des neuen Gebäudes nicht innerhalb der alten Stadt, sondern vor derselben in einer nur nüchternen Putzfacade mit horizontalen Hauptgesimsen aufweisenden Straße gelegen ist. Insbesondere hat für die äußere Gestaltung das Danziger Zeughaus als Vorbild gedient.

bildet, es wird jedoch in charakteristischer Weise an geeigneten Stellen durch aufgesetzte, reicher ausgestattete Giebelungen unterbrochen. Nicht minder sind die am Vorhof rechts und links gelegenen Portale, sowie besonders der im Erdgeschosse den Haupteingang mit anstoßendem Vestibül, im ersten Stockwerk den großen Festsaal aufnehmende Mittelbau architektonisch ausgezeichnet. Von letzterem gibt der in voriger Nummer gebrachte Holzschnitt eine Darstellung der Ansicht. Im Untergeschosse ist dem Mittelbau, wie aus dem beigelegten Grundriß des Erdgeschosses hervorgeht, eine drei-



Neues Regierungsgebäude in Danzig: Eingangsportal in den Flügelbaustein.

Demnach ist der auf einem Sockel von Sandsteinquadern sich erhebende Bau in den Gebäudeecken, den Gesimsen, Einfassungen der Fenster- und Thüröffnungen u. s. w. mit grauem schlesischen Sandstein, sonst mit rothen Ziegeln verblendet projectirt worden. Dem Stile gemäß liegen die einfach profilirten Gewände der Fenster in der Fläche der Fassade; und es entspricht speciell der historischen Danziger Bauweise, daß die verticalen Theile aus Quadern bestehen, die mit Verzahnung in das Mauerwerk eingreifen, während die Stürze aus verhältnismäßig schwachen Steinen gebildet sind, welche durch Bögen mit entsprechend decorirten Schlusssteinen entlastet und durch Pfosten aus Haustein unterstützt werden. Diese constructiv durchaus empfehlenswerthe Anordnung hat, wie hier wohl hervorgehoben werden darf, noch den wesentlichen Vortheil, daß die vom Tischler zu fertigenden hölzernen Rahmen und Fensterflügel geringere Abmessungen erhalten, und also leichter und doch dauerhafter herzustellen sind.

Ganz anspruchslos ist das Hauptgesims im Anschluß an die steile Dachung nur aus Sima, Platte und Unterglied ge-

bildest, deren rundbogene Öffnungen von Pfeilern und Bögen umschlossen werden, welche aus kräftig bossirten Hausteinquadern gebildet und durch Schlusssteine verziert werden. Die tiefen Leibungen sind durch rundbogene Nischen belebt, während die Unterfahrt selbst mit Kreuzgewölben überdeckt ist, deren Anfänger- und Schlusssteine einen besonderen plastischen Schmuck erhalten haben. Die Details eines der letzteren sind aus dem beistehenden Holzschnitt zu ersuchen.

Mit dem eigentlichen Vestibül des Gebäudes wird die Vorhalle durch drei große Öffnungen verbunden. Während die mittlere derselben zur Haupteingangstür bestimmt ist, sind die nebenliegenden als Fenster gedacht und durch stilmäßig gestaltete Gitter aus geschmiedetem Eisen gesichert. In ähnlicher Weise sollen auch das Oberlicht der Thür und die oberen Füllungen derselben verschlossen werden. Ueber die Zeichnung der Gitter und die angewandte Technik geben die Holzschnitte genügende Auskunft, und es sei hier nur noch erwähnt, daß die Absicht vorliegt, die Gitter nach alter

bewährter Art durchweg wirklich im Feuer zu fertigen, jede Verwendung von kalt gepreßten Eisentheilen aber gänzlich zu vermeiden.

Der im ersten Stockwerk liegende große Haupt - Festsaal reicht durch zwei Geschosse und wird nach aufsen durch drei große Fenster zur Erscheinung gebracht. Dieselben, in der Architektur rundbogig geschlossen, werden bis zur Kämpferhöhe wie die übrigen Fenster durch steinerne Pfosten getheilt, während darüber nicht der ganze Halbkreis geöffnet, sondern nur kreisrunde Fenster, Ochsenaugen, mit entsprechender architektonischer Umrahmung angeordnet sind. Die Fenstergruppe ist außerdem durch vorgesetzte ionische Säulen besonders ausgezeichnet, welche durch ein gemeinsames horizontales verköpftes und mit kugelförmigen Bekrönungen gezieres Hauptgesims zusammengefaßt werden.

Während das Gebäude im übrigen außer dem Kellergeschoss nur drei Stockwerke aufweist, erhebt sich im Mittelbau über dem oben geschilderten einfachen Hauptgesims des Gebäudes ein viertes Stockwerk, in welchem die Kanzlei untergebracht ist. Dieser Bestimmung entsprechend, mußte darauf Bedacht genommen werden, den Räumen möglichst viel Licht zuzuführen, und es sind infolge dessen an der Vorderfront

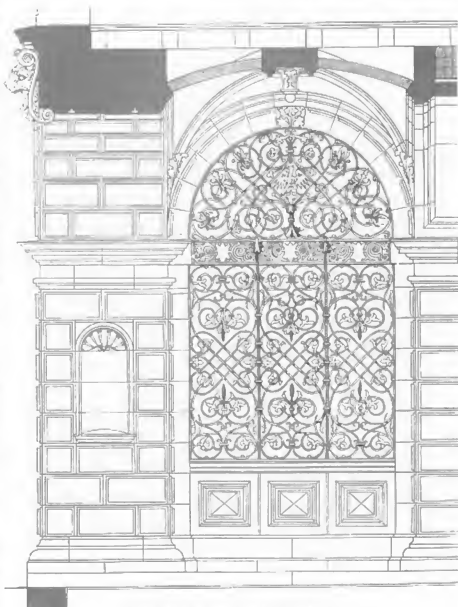
wie an den Seiten des Mittelbaues große gekuppelte Fenster angeordnet. Die durch Pilaster gegliederte Architektur hat durch Einfügung von Nischen in die zwischen den Fenstern

befindlichen breiten Pfeiler einen besonderen

Schmuck erhalten. Ueber der als Abschluß dieses Geschosses dienenden Balustrade ist endlich ein giebelartiger Aufbau vorgesehen, welcher, vor dem steilen abgewalmten Dache aufsteigend, die Architektur des Mittelbaues entsprechend abschließt.

Die hier und in der vorigen Nummer eingefügten Detailzeichnungen stellen eins der am Vorhofe gelegenen Portale sowie eine der Figurennischen dar, welche in der Höhe des ersten Stockwerks an der gegen die Eisenbahn gerichteten Seitenfacade angebracht sind. Mit der Bauausführung wurde im Herbst 1879 begonnen. Bei derselben mußte jedoch der westliche Vorderflügel zunächst unberücksichtigt bleiben, weil an dessen Stelle das die jetzige Wohnung des Oberpräsidenten enthaltende Gebäude seinen Platz hat, welches nicht früher

geräumt werden kann, bis es möglich ist, das Oberpräsidium provisorisch in dem neuen östlichen Flügel unterzubringen. Der in Angriff genommene Theil wird binnen kurzem überall unter Dach gebracht sein. Die spezielle Leitung des Baues wurde dem Regierungs-Baumeister Weyer übertragen.



Neues Regierungsgebäude in Danzig: Fenstergruppe.

## Friedrich Gilly — Schinkel's Lehrer.

(Fortsetzung statt Schlufs.)

So schöne und ideale Bestrebungen fanden ihre Anerkennung von Seiten des Königs durch die Ernennung zum Oberhofbauinspector und die Verleihung eines Reisestipendiums. Im April 1797 trat Gilly diese schon seit zwei Jahren geplante grössere Studienreise nach Frankreich und England an. Das

Land seiner eigentlichen Sehnsucht, Italien, blieb ihm der Kriege und Unruhen halber verschlossen. Mit einem wahren Bienenflusse studierte er schauend und sammelnd die wichtigsten Schöpfungen der Architektur in jenen Ländern und ihren Hauptstädten. Besonders gründlich wurden Paris und London auf



ihre Theater, Paläste und Villen abgesehen; aber auch Brücken, Häfen, Leuchttürme, besonders neuere Constructionen, fanden — schon aus kindlicher Liebe und Dankbarkeit für den Vater — gebührende Beachtung. Leider ist uns die Correspondenz zwischen beiden so rüstig strebenden Männern verloren, aber die zum Glück geretteten Reisenotizen — meist Tagebuchskizzen — lassen angenehm erkennen, was und wie Fr. Gilly auf seiner Reise studierte.

Allerlei widrige Verhältnisse behinderten ihn, wie er gewollt, zum zweiten Male nach Frankreich zu gehen; er wurde gezwungen, von England zu Schiff nach Hamburg zu fahren, und eilte von dort nach Ueberstehung einer ersten Krankheit nach Wien. Auch hier wurde ein längerer Aufenthalt genommen, dann aber im Spätherbste 1798 nach Berlin zurückgekehrt, um größeren Aufgaben in Theorie und Praxis sich zu widmen.

Zweierlei erwartete ihn hier: ein neues Amt und ein neuer Schüler. Das Amt war eine Professur der Perspective und Zeichenkunst an der soeben — 1798 — begründeten Akademie für die Baukunst, der Schüler — Schinkel. Aber er brauchte noch mehr: Gedankenaustausch im Kreise von Fachgenossen. Daher rief er gleich nach seiner Rückkehr einen kleinen Verein von Architekten (es waren sieben an der Zahl) in's Leben, der sich allwöchentlich versammelte, um im Entwerfen aus dem Stegreife sich zu üben, neue Erscheinungen der Literatur zu betrachten, auch gelegentlich sich Vorträge zu halten oder Tagesfragen, die das Fach berührten, zu erörtern.

So fand sein eminenter vom Vater ererbter Sinn für das Allgemeine ununterbrochen neues Terrain, sich zu bethätigen. Neben der Wirksamkeit in diesem Vereine, neben seinen Vorlesungen, an welche er die höchsten Anforderungen stellte, neben seiner hobannantischen Thätigkeit war er rastlos bestrebt, auch literarisch zu wirken. Die von seinem Vater mit einigen Freunden seit 1797 herausgegebene Fachzeitschrift: „Sammlung nützlicher Aufsätze und Nachrichten, die Baukunst betreffend“, bereicherte er mit anziehenden Reisefrüchten wie mit kleineren Entwürfen, und begann — wenn auch langsam — die Herausgabe eines größeren architektonischen Werkes, das seine Projecte allmählich darstellen sollte, vorzubereiten. Für die Praxis erwachsen ihm infolge der sparsamen Sinnesweise König Friedrich Wilhelm III. zunächst nur kleinere Aufträge, mit denen ihn die Königin Luise beehrte. Es waren dies ein in Form der damals so beliebten Otaheti-Hütten aus Baumstämmen und Aesten sehr phantastisch construirter Pavillon über einer Eisgrube zu Paretz (schon 1797 entworfen) und eine bescheidene Meierei im Parke von Bellevue, welche in seltsamer Mischung gothischen Backsteinbau (durch Stufengiebel und Spitzbogenfenster gekennzeichnet) mit strohgedeckten Bohlenarrondierchen verschmilt. Die kleine Anlage hat weniger künstlerischen als vaterländisch-historischen Werth. Unter der auf fünf schmucklosen Holzständern ruhenden und fast ärmlich zu nennenden Vorhalle hat Preussens Königin Luise oft gesessen, während der junge Prinz Wilhelm, jetzt Deutschlands Kaiser, Hort und Schirm, zu ihren Füßen spielte. Mit treuer Pietät wird daher dieses nur Wenigen bekannte und doch an Erinnerungen so reiche Häuschen noch aufrecht erhalten. In seinem Giebel lesen wir auf einer Sandsteintafel die von der dankbaren Königin befohlene Inschrift: *Inventé et dessiné par Fr. Gilly*.

Kraft so hoher Empfehlung stellte der König dem talentvollen Meister im Jahre 1799 eine größere Aufgabe: ein Project zur Schloßbrücke. In kürzester Frist erledigte Gilly diesen Befehl und hatte das Glück, das seine große malerisch behandelte Perspective den vollen Beifall des Königs fand. In anderer Weise kam sein Talent zur Geltung bei dem Entwürfe zu einem größeren Fries, der das von Gentz projectirte Gebäude für die Kgl. Münze, Berg- und Bau-Akademie schmücken sollte. Er entwarf mit seltener Meisterschaft in Bezug der Raumvertheilung auf einem nur 2 Zoll hohen Papierstreifen die zur Charakterisirung des Gebäudes notwendigen Flachreliefs, welche G. Schadow und Bussler in

Sandstein ausgeführt haben und die jetzt nach beträchtlicher Verlängerung durch Siemering und Hagen am neuen Münzgebäude sich befinden.

Weit aus die meiste Zeit widmete er aber auf Grand mehrjähriger Studien einem Entwürfe zum Nationaltheater auf dem Gendarmen-Markt, ohne dazu irgend welchen Auftrag zu haben. Eine Fülle von Skizzen und ein von Schinkel gezeichnetes Stich lassen deutlich erkennen, mit welchem Eifer und mit welcher Hingebung er an dieser großen Arbeit gesessen haben muß. Er stand auf der Sonnenhöhe des Lebens, denn das höchste Glück des deutschen Mannes war ihm in Maria Luiseinlich zu Theil geworden; 1799 hatte er sich vermählt, ein Jahr später war ihm ein Sohn geboren worden. Aber jener leuchtende Mittag war trügerischer Schein — war der Abend gewesen — und die Nacht kam schnell. Schon nach wenigen Wochen schied das Kind aus dem Leben und den Vater ergriff ein älteres Uebel, ein Brustleiden. Mit unaufhaltsamer Kraft entwickelte sich die Krankheit und spottete der Kunst der Aerzte wie der sorgsamsten Pflege in der Familie. An den Quellen von Karlsbad sollte ein letzter Versuch gemacht werden, aber die Reisebeschwerden waren für einen so schwer erkrankten Mann zu groß gewesen. Vier Tage nach seiner Ankunft entschlief er in den Armen von Mutter und Gattin, am 3. August 1800. Seine irdische Hülle ruht auf dem Friedhofe von St. Andreas zu Karlsbad; er war nur 29 Jahre alt geworden. —

Für die Familie, insbesondere für den Vater, der mit einem Schlage alle Hoffnungen in's Grab sinken sah, war Friedrich's Heimgang ein schwerer Verlust, aber auch in weiteren Kreisen wurde er tief und nachduldig empfunden. Nichts bezeugt mehr die seltene Werthschätzung, zu welcher der junge Meister bereits gelangt war, als die Thatsache, daß zwei Körperschaften, darunter eine, der er nicht angehört hatte, und jede für sich, ihm ein Kunstdenkmal zu widmen beschlossen. Das Ober-Bau-Departement stiftete für seinen Sitzungsaal Friedrich's lebensgroßes Brustbild\*) und die Kunst-Akademie stellte am entsprechenden Platze seine von Gottfried Schadow gemeißelte Marmorbüste auf\*\*). Ungleich wirksamer war das literarische Denkmal, welches Konrad Levezow in einer nach Form wie Inhalt gleich werthvollen Denkschrift im 1801 errichtete. Sie enthält die besten biographischen Notizen über Fr. Gilly und verdient, weil sie von einem kunstschriftwissenschaftlich gebildeten Zeitgenossen herrührt, noch heute gelesen zu werden, zumal in architektonischen Kreisen.

Nächst dem Vater war wohl der am tiefsten Betroffene Gilly's letzter Schüler, Karl Friedrich Schinkel. Nur anderthalb Jahre hatte er das Glück gehabt, den Mann als Führer und Lehrer zu besitzen, der für die Baukunst bereits Pfadfinder geworden war und nicht bloß als Berliner Architekt ein Haupteslänge überragte. Noch fünf Jahre später — im Januar 1805 — schreibt er aus Paris an den Vater Gilly in folgender Weise\*\*\*):

„Ich hätte in meinem Briefe nicht von Ihrem unvergesslichen Sohne geredet? Diese Aeußerung ist mir wirklich nahe gegangen, weil ich die beste Absicht von der Welt hatte, indem ich dieses wirklich absichtlich vermied. Eine Erinnerung an den Verlust eines so theuren Gegenstandes kann nicht ohne Schmerz in uns erregt werden; so habe ich denn nach dem, was meine Empfindung mir darüber sagte, mir für jeden Fall zum Gesetz gemacht, wo es bei mir steht, es zu vermeiden, diese Erinnerungen zu wecken. Ich wünsche nicht, und zweifle so gern an der Möglichkeit, daß ich durch dieses Benehmen bei Ihnen, Herr Geheimrath, die Meinung erregt habe, als hätte ich vergessen, was mir der Selige war; vergesse, daß, wenn das Geringste in mir aufleucht, und einigen Fortgang findet, ich diese Vortheile allein dem lehrreichen Umgang mit ihm zuschreiben habe; daß für jedes Glück, das mir bis jetzt in meiner Laufbahn begegnete, und das in Zukunft meiner vielleicht noch wartet, nur von ihm her der erste Samen sei; das unaussprechliche Dankgefühl immer in meinem Herzen liege, mich an den Schöpfer dessen, was ich bin, erinnern wird. Ja selbst das Verhält-

\*) Befindet sich jetzt im Vorzimmer des Sitzungsales im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

\*\*) Gleichfalls noch heut im Sitzungsale der Kunst-Akademie vorhanden.

\*\*\*) A. v. Wolzogen. Aus Schinkel's Nachlaß I, 173 ff.

niss, in welchem ich zu ihm stand, da ich nicht allein in jenem theuren Umgang täglich die nützlichste Belehrung empfing, sondern mir auch schmeicheln kann, sogar als Fremdt behandelt worden zu sein, — dies Verhältniß kann nicht anders, als dem, der es kannte, wie Sie, Herr Geheimrath, wenn mir auch nur der geringste Grad von Gefühl zugetraut wird, die ganze Größe meines Schmerzes um einen so unerwartlichen Verlust außer Zweifel setzen, wie viel mehr, wenn ich mir schmeicheln darf, etwas mehr Gefühl zu besitzen. Ich würde, wenn nicht gewissermaßen die Anforderung dazu jetzt vorhanden gewesen wäre, selbst diese Worte vermeiden haben, um Empfindungen zu wecken, für deren Ausdruck Worte nicht hinreichend, und die ich gern im Innersten verliesse, wo sie tiefer und ruhender das Herz ergreifen.“

Diese Worte bedürfen keiner Auslegung, sie sprechen für sich selbst. Indem sie den Schüler ehren, bewiesen sie, was ihm der Meister war — damals wie später —: ein leuchtendes Vorbild, ein Wegweiser im edelsten Sinne des Wortes. Um so mehr müssen wir es beklagen, daß zur genaueren Erkennt-

niss Gilly's als Mensch und Künstler so wenig Material vorhanden ist, wenigstens bis jetzt vorhanden ist. Wir wissen freilich, daß ein Architekt, der abgerufen wird, bevor er die Schwelle des Mannesalters erreicht hat, nicht viel gebaut haben kann. Wir übersehen auch nicht den Umstand, daß in einer so lebenskräftig aufsteigenden Hauptstadt wie Berlin im Laufe von 80 Jahren die meisten Privatbauten — falls sie nicht in monumentaler Structur errichtet werden — dem Gesetze der Mutation unterworfen sind, dennoch bleibt der nahezu vollständige Untergang Gilly'scher Schöpfungen (Privathäuser wie Villen) sehr merkwürdig befremdend, weil sowohl aus älteren Bauepochen wie von gleichzeitigen aber ganz talentlosen Meistern Beispiele derselben Gattungen noch heut vorhanden sind.

(Schluß folgt.)

## Panama-Canal und Tehuantepec-Schiffsbahn.

Das Jahrhundert der Technik wird noch vor seinem Ende ein Ziel erreicht sehen, dessen Erstrebung bis vor kurzem in das Gebiet der sonderbaren Schwärmerei gerechnet wurde: die Verbindung des atlantischen Oceans mit dem stillen Meere durch einen Seeschiffahrtsweg ist gesichert. Wenn nicht alles trügt, werden sogar zwei Concurrentinlinien noch vor Ablauf dieses Jahrzehntes Centralamerika durchschneiden, eine südliche „europäische“, der offene Canal durch die Landenge von Panama, und eine nördliche „amerikanische“, die Schiffsbahn über den Isthmus von Tehuantepec. Daß nach langjährigen fruchtlosen Plänen der Stein endlich in ihre Rollen gekommen ist, dafür gebührt der Ruhm dem Geschick und der Thatkraft desselben Mannes, der mit eiserner Zähigkeit alle Widerstände zu überwinden gewohnt hat, die sich auch dem Bau des Suez-Canals entgegenstellten, Ferdinand von Lesseps. Hier wie dort lagen die ernstlichsten Hindernisse nicht in der technischen Aufgabe, wiewohl deren Lösung Schwierigkeiten genug beim Suez-Canal bot und noch weit größere beim Panama-Canal bietet. Hier wie dort waren es politische Bedenken gerade derjenigen Mächte, deren Staatsangehörigen von der Ausführung des inter-oceanischen Schiffahrtsweges die größten Vortheile zufallen mußten. England, dessen Regierung die Vollendung des Suez-Canals mit allen Mitteln zu hintertreiben suchte, hat für seinen ostindischen Verkehr den Löwenantheil der wirtschaftlichen Errungenschaften, die jener Bau dem Welthandel bringen sollte, davongetragen. Jeder Schiffahrtsweg durch Centralamerika ist in erster Linie für die Vereinigten Staaten von Nordamerika von Nutzen, da die Abkürzung der Seewege zwischen Europa und Ostasien oder Australien längst nicht so bedeutend ist, wie die Verminderung der Entfernung zwischen der östlichen Union und den pacifischen Staaten. Gerade wie seinerzeit Lord Palmerston das Übergewicht der französischen Einflüsse auf das Transatlant Argentinien fürchtete, suchten die amerikanischen Staatsmänner die Anlage eines Canals im Gebiete der Republik Colombia zu verhindern, da die Monroe-Doctrin, welche die Einmischung europäischer Mächte in Angelegenheiten der „Neuen Welt“ verbietet, durch den Canalbau, in jenem, dem unmittelbaren Einflusse der Union zu fern gelegenen Lande bedroht zu werden schien.

Der erste Versuch, eine Actien-Gesellschaft für die Ausführung des Panama-Canals zu Stande zu bringen, scheiterte größtentheils an dem passiven Widerstande der Hauptinteressenten, der Amerikaner. Das entnuthigte den unerschrockenen Lesseps keineswegs. Er suchte den Feind im eigenen Lager auf, er bereitete die ganze Union, hielt Meetings über Meetings ab, widerlegte die übertriebenen Gerüchte über die Schrecknisse der jedem Europäer sicheren Tod bereitenden Panama-Fieber dadurch, daß er mit Weib und Kind die Trace bereitete, kurz er nahm durch die Macht seiner Persönlichkeit alle Hindernisse im Sturm, so daß man sich in den Vereinigten Staaten nicht länger sträubte — „that's our boy“ — und seine Actien zeichnete.

Nun war für die Gegner des Projectes Gefahr im Verzug. Infolge der Bildung der Canal-Gesellschaft und der Sicherung des Capitals ließen sich in der seitherigen Weise, durch Aufstellung von Gegenprojecten, an deren ernstliche Verwirklichung man schwerlich denken konnte, Erfolge nicht mehr erhoffen. Da die Ausführung des Panama-Canals unter vorwiegend europäischem Einflusse gesichert war, so galt es jetzt, eine amerikanische Concurrentinlinie zu schaffen, wozüglich innerhalb der Machtsphäre von Washington. Die Republik Mexiko ist so nachbarfreundlich, ihren Isthmus von Tehuantepec zu diesem Zwecke zur Verfügung zu stellen. Der bekannte Ingenieur Eads, Erbauer der Saint-Louis-Brücke und Leiter der Mündungs-Regulirung des Mississippi, erlangte sein Schiffseisenbahn-System. Unter äußerst günstigen Bedingungen schloß die Gründungsgesellschaft „Captain Eads' Ship Railway Company“, welcher die Unionsregierung ihren besonderen Schutz angedeihen zu lassen scheint, einen Vertrag mit der mexikanischen Verwaltung ab. Und augenblicklich untersucht eine Commission von amerikanischen und mexikanischen Ingenieuren die mathematische Trace, um danach das Project genau aufstellen und veranschlagen zu können. Der Gesellschaft ist nicht allein die Erhebung von Transit-zöllen, welche die des Panama-Canals um das Doppelte übersteigen dürfen, zugestanden, sondern es sind ihr auch bedeutende Landstrecken und Hafenplätze mit der einzigen Bedingung zugesichert worden, daß der mexikanische Staat die Schiffsbahn nach Verlauf von 99 Jahren zu zwei Dritteln ihres Werthes ankaufen kann. Der Vertrag enthält außerdem die bemerkenswerthe Bestimmung, daß die Gesellschaft die Einnahmen der Schiffsbahn einer fremden Regierung, welche den Bau etwa durch Vorschüsse oder Garantieleistung zu unterstützen beabsichtigt, hypothekarisch verpfänden darf. Im Zusammenhang hiermit ist dem Repräsentantenhause in Washington der Antrag unterbreitet worden, eine Zinsgarantie von 6 pCt. für 200 Mill. M., d. h. zwei Drittel des voransichtlichen Anlage-Capitals zu übernehmen. Obgleich weder diese Bewilligung zweifellos feststeht, noch die Details der Construction in völlig befriedigender Weise festgestellt sind, so hält man in den Vereinigten Staaten nach einer Mittheilung des *Scientific American* den Bau der Schiffsbahn dennoch für gesichert.

Die Trace der letzteren soll besondere Schwierigkeiten nicht bieten. Die Länge der Linie (180 km) ist 2½ mal so groß wie die des Panama-Canals (73 km). Die Baukosten würden jedoch voraussichtlich um die Hälfte geringer ausfallen als die des offenen Canals (320 Mill. M. gegen 640 Mill. M.). Der — besonders für den Verkehr mit Californien — wichtige Vorzug besteht darin, daß der Isthmus von Tehuantepec um 2000 km weiter nach Norden liegt als die Landenge von Panama, so daß beispielsweise der Weg zwischen San-Francisco und New-Oreans um nahezu 4000 km abgekürzt wird. Auch hätten Segelschiffe den Vortheil, daß sie einen erheblich geringeren Theil ihrer Fahrt in der durch Windstillen

und Wirbelstürme gefährlichen Calmenregion zurückzulegen brauchen.

Inzwischen haben sich die durch den Bau des Suez-Canals, den Wiener Donaudurchstich und die Antwerpener Hafenbauten bekannten Unternehmer Couvreaux und Hersent erboten, die Erdarbeiten und Kunstbauten des Panama-Canals für 512 Mill. fr. (rund 400 Mill. M.) in 8 Jahren fertig zu stellen und durch ihren Oberingenieur M. Gaston Blanchet, der mit dem Bevollmächtigten der Gesellschaft, M. Armand Reclus, am 30. Januar in Panama eingetroffen ist, die vorbereitenden Arbeiten beginnen lassen. Von der früher beabsichtigten Anlage eines Canalunnels ist Abstand genommen worden. Man will die 87 m über dem mittleren Meeresspiegel hohe Wasserscheide mit einem mächtigen Felsenschnitt durchbrechen. Bei der Sohlenbreite von 24 m und  $\frac{1}{2}$  facher Böschung würde der 25 km lange und an der tiefsten Stelle  $87 + 9 = 96$  m tiefe Einschnitt allein etwa 28 Mill. cbm

Ausschachtung notwendig machen. Im Alluvium soll die Sohlenbreite des Canals 22 m, die Wasserspiegelbreite bei 9 m Tiefe und  $\frac{1}{2}$  facher Böschung also rund 50 m betragen. Die ganze zu bewegende Bodenmasse wird auf 75 Mill. cbm geschätzt, wovon etwa  $\frac{1}{2}$  harter Fels. Die Unternehmer rechnen darauf, unter Benützung der vorhandenen Wasserkräfte mit 10 000 Arbeitern täglich 50 000 cbm lösen zu können. Die Nähe der Eisenbahn Panama-Aspinwall, deren Lauf der Canal im allgemeinen folgt, wird die Arbeit einigermaßen erleichtern. Doch bietet außer dem erwähnten Rieseneinschnitt noch die Canalfahrt im Thale des Chagres, eines Wildhades, dessen Fluthen zuweilen in wenigen Stunden bis zu 14 m anschwellen sollen, ganz beträchtliche Schwierigkeiten. Während der Suez-Canal etwa  $\frac{2}{3}$  Mill. fr. pro Kilometer gekostet hat, ist für den Panama-Canal das Vierfache vorgesehen: 11 Millionen fr. pro Kilometer.

H. Keller.

## Vermischtes.

**Baurath Gärtner †.** Am Montag, den 4. d. Ms., starb nach längerer Krankheit der Königl. Baurath a. D. Julius Gärtner in Berlin, nachdem er vor wenigen Tagen aus dem Staatsdienste geschieden war, dem er mehr als 50 Jahre angehört hatte. Der Verstorbene war noch unter Schinkel bei dem Bau des Redern'schen Palais in Berlin und der langen Brücke in Potsdam beschäftigt, und wurde von Benth mehrfach zu wichtigen Commissionen verwandt. Zuletzt war er 17 Jahre hindurch in der Baubehörde des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten thätig.

**Concurrenz für eine Brücke über den Rhein bei Mainz.** Zur Erlangung von Plänen für den Bau einer neuen festen Brücke über den Rhein zwischen Mainz und Castet wurde am 25. September vorigen Jahres seitens der Großherzoglich-Heßischen Regierung eine Concurrenz ausgeschrieben. Als Endtermin für die Einlieferung war der 31. März 1884 festgesetzt. Wie wir erfahren, sind im Ganzen 38 Entwürfe beim Großherzoglichen Ministerium der Finanzen in Darmstadt eingelaufen. Ueber die Anzahl der Blätter der einzelnen Entwürfe sowie über die Absendungsorte ist zur Zeit eine nähere Angabe noch nicht möglich. — Als Preise sind ausgesetzt: 8000 M. als erster Preis und fernere 8000 M. zur Prämierung von 2 oder 3 weiteren Entwürfen.

Der Bau der Brücke, welche als Straßenbrücke den überaus lebhaften Verkehr zwischen Mainz und Castet vermitteln soll, erfolgt auf Kosten der Großherzoglich-Heßischen Regierung, und es sind für denselben 3 600 000 M. bewilligt. Das Preisgericht besteht aus den Herren Baudirector Gerwig in Karlsruhe, Geh. Oberbaurath Schwedler in Berlin und Oberbaurath Dr. Schäffer in Darmstadt.

Nach Beendigung der Beurtheilungsarbeiten wird, voraussichtlich gegen Ende des Monats April, eine öffentliche Ausstellung der Concurrenz-Entwürfe auf die Dauer von 2 Wochen in Mainz stattfinden.

**Montirung der East-River-Brücke.** Die große Hängebrücke zwischen Newyork und Brooklyn, welche in den Vorjahren bis auf die Fahrbahnhöfe und den Windverband fertig gestellt wurde, geht nunmehr ihrer raschen Vollendung entgegen. Hierin im Januar d. J. wurde mit der Montirung der Fahrbahn begonnen, die Winkelbalken sind gleichfalls angeliefert. Jedes derselben besteht aus 7 Litzen, deren mittlere aus 49 Drähten No. 11 angefertigt ist, während die 6 übrigen aus je 19 Drähten No. 4 bis 7 zusammengefasst sind, so dass das ganze Kabel 163 Drähte enthält. Dieselben müssen sämtlich eine Zerreißfestigkeit von 11 000 kg pro qm aushalten und dürfen keinerlei Risse zeigen, wenn man sie um einen Dorn windet, dessen Durchmesser dreimal so groß ist als der Drahtdurchmesser. Jedes Kabel ist 473 m lang, hat 7,6 cm Durchmesser und wiegt 11 600 kg. Die Auswahlung der Stahlbalken war mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Die größere Zäheigkeit des Stahls gegenüber dem Eisen erforderte weit bedeutendere Maschinenkraft als man vorausgesetzt hatte, und eine andere Quelle des anfänglichen Misserfolgs bestand in dem eigenthümlichen, von den des Eisens vollständig abweichenden Verhalten des Stahls in den verschiedenen Stadien des Walz-

vorganges, was zu mehrfacher Umgestaltung der Walzginge nöthigte. Nachdem diese Schwierigkeiten gehoben sind, steht der schnellen Fertigstellung und Montirung der Fahrbahnhöfe nichts mehr im Wege. Man geht hierbei von den Proben beginnend mit 4 Arbeitertrupps (2 nach der Brückenmitte und 2 nach den Ankerpfeilern) so darat vor, dass die aufgetragene Eisenlast stets symmetrisch vertheilt wird. Auf den Strompfeilern sind Hebewerke eingebracht, welche die Fahrtheile aus den Schiffen entnehmen. Von hier aus werden dieselben alsdann auf provisorischen Gleisen zur Baustelle befördert. Auf diese Weise hofft man in 12 Monaten 5000 t Stahl einbauen zu können.

(Scientific American.)

**Sander's continuirliche und automatische Vacuumbremse für Eisenbahnfahrzeuge,** welche nach neueren, auf englischen Eisenbahnen angestellten vergleichenden Versuchen mit verschiedenen Bremsensystemen in England mehr und mehr angewendet wird und theilweise die daselbst bereits in ausgedehntem Maße eingeführte Westinghouse-Luftdruckbremse verdrängt, hat neuerdings noch bedeutende Vervollkommenungen erfahren, welche die Construction weiter vereinfachen und den Bremsenerfolg noch sicherer machen. In Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen (Heft 90) sind diese Neuerungen, namentlich die Construction des Bremszylinders, der Apparate zur schnellen Erzeugung und zur continuirlichen Unterhaltung des Vacuums und die Kuppelung der Rohrleitung zwischen den einzelnen Wagen eingehend beschrieben und durch Abbildungen erläutert. Die an ein gutes Bremsensystem zu stellenden Anforderungen scheinen durch die Sander'sche Bremse in ihrer vervollkommenen Form erfüllt zu sein und die Erfahrungen der hannoverschen Staatsbahn, auf welcher zur Zeit ein Personenzug zwischen Northelm und Northhausen und zwei Züge zwischen Bremen und Grestenmünde mit dieser Bremse ausgerüstet sind, dürften zur Entscheidung über das zur einheitlichen Einführung am meisten geeignete Bremsensystem wesentlich beitragen.

**Mittels comprimirter Luft bewegte Locomotiven.** Bei einem neueren, auf der Metropolitan Railway in London angestellten Versuche mit einer derartigen Bennothnomschen Maschine, durch die, nach Mittheilung des österreichischen „Centralblattes für Eisenbahnen und Dampfschiffe“, ein Zug, bestehend aus einer 11 t schweren Maschine und einem 9 t schweren Wagen, eine Strecke von etwa 20 km und hielt bald auf mehreren Stationen an. Bei der Albfahrt betrug das Maximum des Druckes 1000 Pfd., auf den Quadratzoll, bei Beendigung des Versuchs war in den Reservoiren noch ein Druck von 400 Pfd. vorhanden, so dass also nur  $\frac{1}{2}$  des Vorraths an comprimirter Luft verbraucht war.

**Eisenbahnen in Japan.** Die erste von amerikanischen Unternehmern gebaute Eisenbahn in Japan wurde im Anfang d. J. auf 37 km Länge eröffnet. Nach ihrer Fertigstellung wird sie den Hafen Otsumi an der Westküste von Yezo mit Lapparo, der Hauptstadt dieser Insel und mit den Kohlenfeldern von Paroni verbinden. Durch die Geschwindigkeit ihrer Herstellung und den geringen Preis, etwa 53 000 M. pro Kilometer, unterscheidet sie sich vorteilhaft von der, durch englische Unternehmer zwischen Tokio und Yokohama angelegten Bahn, deren 29 km lange Strecke eine Bauzeit von 5 Jahren in Anspruch genommen und über 500 000 M. pro Kilometer gekostet hat. Diese Notiz dürfte hauptsächlich deshalb von Interesse sein, weil der rege Verkehr, in welchem Deutschland mit Ostasien steht, vielleicht dazu führt, dass auch unsere deutschen Eisenwerke und Maschinenanstalten sich dort ein neues, lohnendes Auftragsgebiet zu eröffnen suchen.

K.

\* Ein älteres Bestimmung über die Endtermin enthielten die Programmbedingungen nicht. Einzigesam Erkundigungen zufolge sollte für den Abfertigungs-termin der Ausgabe-Postpostamt Darmstadt maßgebend sein. Der neuerdings mehr und mehr in Aufnahme kommende Gebrauch, den Postpostamt der Angehörigen für die Bestimmung der Abfertigungszeit von vornherein in den Concurrenzbedingungen festzusetzen, verleiht aus manchen Gründen entschieden den Vorzug. D. Red.

## Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang L

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 3.

Erscheint jeden Sonntag

Prænum. Preis pro Quartal 3 „  
inschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 16. April 1881.

**Reduction:**  
W. Wilhelm - StraÙe 90  
**Expedition:**  
W. Wilhelm - StraÙe 90

**INHALT:** Amlichs: Circular-Erlasse v. 8. u. 12. v. 2. April 1891. — Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Friedl, Gilly. — Schinkels Lehrer, (Schiffs). — Die Gestaltung des Mittelalters u. der Renaissance. (Forts.). — Zum Estate des Selwyn Viaducts. — Zur Construction der Befestigung des Eisens. — Oberbau. — Vermischtes. Aussehen im Baufeld. — Concurrenz für die Rheinhäbrücke bei Mainz. — Davion d. — Sicherheitsmassregeln für Theater. — Zur Anlage der Nebenhäbdom. — St. Bernhards-Alpenbahn. — Patent. etc. Ausstellung in Frankfurt a.M. — Rangvererbliche Ausstellung in Braunschweig. — Röcherschau.

## Amtliche Mittheilungen.

**Circular-Erlass, betreffend die Mitbenutzung öffentlicher Wege zur Anlage von Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung.**

Berlin, den 8. März 1941.

Bei Aufstellung und Prüfung von Projekten für Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung, für welche die Mitbenutzung von Chaussees oder andern öffentlichen Wegen in Aussicht genommen ist, sind bezüglich der Beurtheilung der allgemeinen Bedingungen für die Zulässigkeit dieser Mitbenutzung, sowie bezüglich der Bemessung der im Falle der Mitbenutzung für das Landfuhrwerk für zu haltenden Wegebreiten die nachstehend angegebenen Grundsätze zu beachten, soweit nicht besondere Verhältnisse Abweichungen zweckmäßig oder nothwendig erscheinen lassen:

um zwei Landfuhrwerke gleichzeitig auf derselben Stelle aneinander vorbeifahren können. Es wird vielmehr in der Regel genügen, wenn eine solche Breite neben dem Bahngelände disponibel bleibt, das sowohl ein Landfuhrwerk von der größten vorkommenden Ladebreite (etwa 3 m) neben einem Bahnzuge passieren kann, als auch zwei Landfuhrwerke von der größten vorkommenden Ladebreite einander dann ausweichen können, wenn kein Bahnzug dieselbe Stelle passiert.

Zur Erfüllung dieser Bedingungen wird es, sofern der Raum zwischen und neben den Schienen so beschaffen ist, daß derselbe vom Landfuhrwerk befahren werden kann, wie aus Fig. 1 der beigefügten Skizzen hervorgeht, genügen, wenn, von den am meisten ausladenden Theilen der Locomotiven und Eisenbahnwagen abgerechnet, eine Breite von 1 m für den Verkehr des Landfuhrwerks völlig frei bleibt.

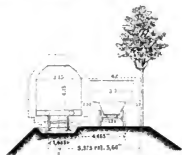


Fig. 1.

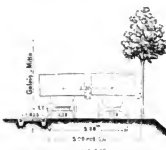


Fig. 3.

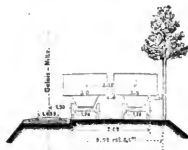


Fig. 3

1. Die Mitbenutzung eines öffentlichen Weges zur Anlage einer Eisenbahn untergeordneter Bedeutung in der Weise, daß der Bahnkörper von dem für die Benutzung durch das gewöhnliche Fuhrwerk übrig bleibenden Teile des Weges durch Einfriedigung, Gräben, Baumreihen oder in sonstiger Weise nicht vollständig getrennt ist, darf, bis hierüber weitere Vorschriften vorliegen, in der Regel nur dann zugelassen werden, wenn die für die Eisenbahnzüge in Aussicht genommene Maximale Fahrgeschwindigkeit (Bahngrenzwert) für die betreffenden Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung vom 12. Juni 1878) 20 km pro Stunde nicht übersteigt.

Ob und in welchem Maße eine Beschränkung dieser Maximalgeschwindigkeit bei dem Durchfahren von Ortschaften oder für einzelne sonstige besonders frequente Wegestrecken vorschreiben ist, muß der Erwägung und Fesetsetzung für jeden einzelnen speziellen Fall überlassen bleiben.

2. Das Eisenbahngeleise ist in der Regel derartig anzuordnen, daß der für den Verkehr des Landfuhrwerks verbleibende Wegetheil auf einer Seite der Eisenbahn liegt.

Bei der Bemessung der Breite dieses Wegetheils wird es nur in Ausnahmefällen erforderlich sein, auf eine solche Breite der Fahrstraße Bedacht zu nehmen, daß der Eisenbahnzug

Bei normalspurigen Bahnen würde hiernach unter Zugrundelegung der in den „Normen für Construction und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands vom 12. Juni 1878“ für die Eisenbahnbetriebsmittel festgesetzten Maximal-Auslenkung von 3,15 m die Entfernung der Geleismitte von der durch die Bauartelle oder in anderer Weise gebildeten Begrenzung des freien Raumes des Weges ca. 5,6 m betragen.

Ist dagegen der von der Bahngleise in Anspruch genommene Raum für Landfuhrwerk nicht benutzbar, so würde, wie aus Fig. 2 und 3 der Skizzen hervorgeht, die für das landfuhrwerk erforderliche Wegbreite zwischen dem Punkte, bis zu welchem das Rad eines Landfuhrwerks sich dem Geleise nähern kann, und der Begrenzung des Weges auf der der Bahn entgegengesetzten Seite ca. 6 m betragen müssen, wenn entsprechend der Allerhöchsten Cabinets-Ordre vom 20. Juni 1859 das Maximal-Maß für die Spurweite der Landfuhrwerke zu 5' 8" = 1,78 m angenommen wird. Das Maß für die Entfernung von Geleismitte bis zu der Baumreihe oder der sonstigen Begrenzung des Weges hängt in diesem Falle außer von der Spurweite des Bahngeleises auch von der Breite des Raumes neben der Schiene ab, welcher nach der gewählten

Oberbau-Construction für die Landfuhrwerke nicht benutzbar ist.

Bei Annahme der Normalspur würde dieses Maß, je nachdem ein Oberbau auf Langschwellen oder ein solcher auf Querschwellen angeordnet wird, zwischen 7 m (Fig. 2) und 7,5 m (Fig. 3) variiren.

Bei Führung einer Bahn durch Ortschaften erscheint es zweckmäßig, das Geleise, wenn irgend thunlich, in die Mitte der Straße zu legen. Sofern, was in der Regel der Fall sein wird, der Raum zwischen und neben den Schienen so beschaffen ist, daß es für Landfuhrwerk benutzbar bleibt, sind die Breiten in der Weise zu bemessen, daß auf jeder Seite eines das Geleise passirenden Zuges Platz für mindestens einen Wagen von größter vorkommender Laubreite vorhanden ist, wozu nach dem Vorrücken der Bahnzuges eine Breite von 4 m zwischen den am weitesten ausladenden Theilen der Locomotive und Eisenbahnwagen und der Begrenzung des freien Raumes der Straße erforderlich ist.

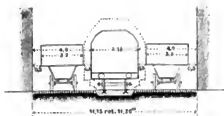


Fig. 4.

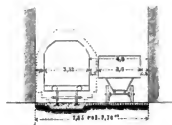


Fig. 5.

daß die Bahn normalspurig und dementprechend die zulässige größte Ausladung der Fahrzeuge resp. der Ladung = 3,15 m ist, die erforderliche Breite der Straße zwischen den dieselbe begrenzenden Gebäuden, Zäunen etc. auf ca. 11,2 m.

Ist diese Breite nicht vorhanden, so ist das Geleise auf einer Seite der Straße anzuordnen. Die dann unter den vorher für die Spurweite der Bahn und die Ausladung der Fahrzeuge gemachten Annahmen nach Fig. 5 erforderliche Minimalbreite der Straße von ca. 7,7 m wird aber in der Regel nur für einzelne kurze Strecken, welche durch vorspringende Gebäude, Zäune etc. besonders eingeschränkt sind, als zulässig zu erachten sein.

3. Ob und eventuell inwieweit neben dem nach den vorstehend angegebenen Gesichtspunkten zu bemessenden Raumbedürfnisse noch besonderer Raum zu Lagerplätzen für die zur Unterhaltung der Straße erforderlichen Baumaterialien notwendig ist, und ob event. für diesen Zweck an einzelnen Stellen der Straße Verbreiterungen derselben vorzunehmen sind, ist in jedem einzelnen Falle nach Lage der besonderen Verhältnisse festzustellen.

(Zusatz für die Eisenbahn-Commissariate.)

Vorstehende Verfügung ist den Ihnen unterstellten Privatbahnverwaltungen mitzuthellen.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten  
gez. Maybach.

An sämtliche Königliche Eisenbahn-Directionen, sowie an die Königlichen Eisenbahn-Commissariate und den Königlichen Eisenbahn-Commissarius zu Erfurt; — ferner an sämtliche Königliche Regierungen und Landräthe, sowie an die Königliche Ministerial-Baucommission hieselbst (durch die Herren Oberpräsidenten).

IIa. 1719. IV. 458. III. 4455.

### Circular-Erlaß, die Schreibweise mehrstelliger Zahlenausdrücke betreffend.

Beschluß ad St. M. No. 1729/80.

Zur Herbeiführung eines gleichmäßigen Verfahrens in der Schreibweise mehrstelliger Zahlenausdrücke wird hierdurch bestimmt, daß fortan seitens der Staatsbehörden in Uebereinstimmung mit der zur Bezeichnung der Maß- und Gewichtszahlen eingeführten Regel, das Komma ausschließlich zur Abtrennung der Decimalstellen von den Einerstellen anzuwenden, die Abtheilung mehrstelliger Zahlen aber durch die Anordnung derselben in Gruppen zu je drei Ziffern auch bei Geld- und sonstigen Angaben, insbesondere in den Etats und Rechnungen, zu bewirken ist.

Berlin, den 8. März 1881.

Königliches Staatsministerium.

gez. Fürst von Bismarck. Otto Graf zu Stolberg.  
von Kameke. Maybach. Bitter. von Puttkamer.  
Dr. Lucius. Dr. Friedberg. von Boetticher.

Berlin, den 2. April 1881.

Absehrift mit dem Auftrage, sämtlichen Beamten der Bau-Verwaltung hiervon zur Nachachtung Kenntniß zu geben.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten

Im Auftrage  
gez. Schultz.

An sämtliche Königliche Regierungen, Landräthe, die Finanzdirection in Hannover, die Ministerial-Bau-Commission und das Polizeipräsidium hieselbst, die Ober-Präsidenten in Coblenz, Magdeburg und Breslau und die Ober-Prüfungs-Commission.

III. 5601.

### Personal-Nachrichten.

Des Königs Majestät haben Allerhöchst geruht, den bisherigen Wasser-Bauinspector, Baurath Kozłowski in Kulm, zum Regierungs- und Baurath zu ernennen. Derselbe ist der Regierung in Marienwerder überwiesen worden.

Dem Kreis-Bauinspector Hehl in Birnbaum ist die Verlegung seines Wohnsitzes von Birnbaum nach Lindenstadt gestattet worden.

#### Ernennungen:

Die Bauführer Friedr. Frangstein v. Niemsdorff, Joh. Duvinneau, Bernh. Richter und Georg Lewy sind zu Regierungs-Baumestern, und der Land-Baummeister Merz-nick bei den Königlichen Museen in Berlin ist zum Land-Bauinspector ernannt worden.

#### Gestorben:

Der Kreis-Bauinspector Wernicke in Hirschberg.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

Friedrich Gilly — Schinkel's Lehrer.

(Schluß.)

So bleiben uns denn zu seiner Beurtheilung als Künstler nur die noch erhaltenen Zeichnungen übrig. Freilich stoßen wir auch hier bei näherer Prüfung auf beträchtliche Lücken

— es fehlen alle Original-Zeichnungen von der Marienburg, der große, von den Zeitgenossen vielgerühmte Entwurf zur Schloßbrücke, die Projecte zu einem Rathhause und einem

Gymnasium, das reich illustrierte Tagebuch der Reise nach Westfalen und Holland n. a. — dennoch genügt der getreute Bestand, um von der Begabung, Richtung und Sinnesweise des so früh gestorbenen Meisters eine sichere Vorstellung zu gewinnen.

Zunächst kommen drei Sammelbände in Betracht, welche der hiesigen K. Technischen Hochschule gehören. Der eine in Folio mit 17 Blättern bezieht sich auf den im Jahre 1791 gemeinschaftlich mit Simon durchgeführten Fundationsbau des Wasserflügels der Stadtvoigtei und gibt — tagebuchartig geordnet — in 35 theils geometrischen, theils perspectivischen Zeichnungen, ein überaus anschauliches Bild von den technischen Schwierigkeiten der Baustelle, von der Betriebs-Methode nebst allen Baumaschinen und von den allmählich erzielten Fortschritten bis zum Beginne des Hochbaues.

Die beiden anderen Bände, gleichfalls in Folio (auf 68 bezw. 44 Blättern mit zusammen 383 größeren wie kleineren Zeichnungen) enthalten eine staunenswerthe Fülle von landschaftlichen, figürlichen, architektonischen und constructiven Reiseskizzen, mehrfach mit kleineren Entwürfen durchwebt, vieles noch durch Anmerkungen erläutert. Ueberwiegend sind es geistvoll hingeworfene Federzeichnungen, einige leicht angetuscht. In den knappsten Umrissen, aber mit einer wahrhaft packenden Sicherheit werden einzelne Plätze und Straßen von Paris mit ihrem bunten Leben und Treiben geschildert. Wir sehen das Marsfeld, die Ebene von Longchamps als Festplätze eingerichtet für die Feste der Republik, wir betreten das Vorzimmer der Tribunen, den Saal der Alten. Ein anderes Mal führt uns der Künstler in eine Sitzung des Instituts und liefert als Zugabe die Porträts berühmter Zeitgenossen, wie die von Lalande, Lagrange, David, Le Roy, Gauthier und Soufflot. Weitere Skizzen beziehen sich auf Thore und Wachthäuser, auf Villen, Privathäuser, Magazine und Passagen.

In ähnlicher Weise werden andere Städte wie Havre, London, später Prag und Wien ausgebaut. Das nachhaltigste Studium wird aber überall dem Theaterbau gewidmet. Fast sämtliche Theater von Paris, London und Wien sind in ihren wichtigsten Bauthellen, nach Grundrissen und Längsschnitten, skizziert und jede wichtigere Abweichung oder Neuerung in der baulichen Anlage sorgfältig berücksichtigt. Selbst kleinere Städte wie Prag, Regensburg, Erlangen, Passau, Baireuth sind hier durch ihre Theater vertreten. Zusammengefaßt und verarbeitet finden sich alle diese Studien in zwei sehr interessanten Entwurfskizzen. Die eine — ideal gefaßt — giftelt in dem kühnen Versuche, ein auf antiker Grundlage ruhendes modernes Theater als Centralbau mit vier axial geordneten Risaliten zu gestalten. Die andere bezieht sich auf einen realen Fall, auf den Bau des National-Theaters auf dem Gendarmenmarkte in Berlin. Gilly hat hier mit seltener Beharrlichkeit eine nahezu erschöpfende Bearbeitung aller Möglichkeiten gegeben, um den nach klassischen Vorbildern sehr originell zu gestaltenden Zuschauerraum mit der Bühne harmonisch zu verbinden. Selbst vor dem kühnsten Versuche, die Bühnenöffnung als Tonnengewölbe zu gliedern und den Schaumraum mit einer flachen Holzkuppel zu decken, ist er nicht zurückgeschreckt. Nichts ist trocken durchdacht, nichts akademisch behandelt, sondern alles sicher empfunden und geistvoll gestaltet. Und dabei schuf er solche Projekte ganz in der Stille, nur für sich selbst, zur eigenen Freude und Förderung, denn an eine Verwirklichung seiner Pläne war um so weniger zu denken, als der Bau des Nationaltheaters unter Langhans' Leitung gerade damals im vollen Gange war. Da wir von diesem Baue noch zwei vollständige Original-Entwürfe (von denen der eine zur Ausführung gelangte) besitzen, so können wir erkennen, wie außerordentlich verschieden Talent und schöpferischer Trieb bei beiden Zeitgenossen waren. Der junge Gilly ist der von innen heraus ganz selbständig schaffende Meister, der ältere Langhans der auf den sicheren Pfaden akademischer Tradition dahin wallende Architekt. Und nicht nur in der Grundrissposition und Raumgestaltung, sondern auch in der Facadencombination stellt Gilly weit voran, namentlich in der 1796 entworfenen

Lösung, welche nach einer perspectivischen Zeichnung des zwanzigjährigen Schinkel der Kupferstecher Wachsmann 1801 gestochen hat.

Daneben haben auch andere Gebiete der Baukunst ihre volle Beachtung gefunden, wie das der Grabdenkmäler, der Theaterdecorationen, der Zimmereinrichtungen, der Möbel. Von besonderem Interesse sind endlich landschaftliche oder architektonische Veduten aus Sachsen, Pommern, der Mark Brandenburg, weil manche der dargestellten Gegenstände bereits verändert worden oder ganz verschwunden sind. Dahin gehören n. a. ein großes Hüsengrab von Ispringen in der Nähe des Madue-Sees in Pommern sowie die colossalen erratischen Blöcke auf den Rauen'schen Bergen, aus deren einem die große Granitschale im Lustgarten hergestellt worden ist. In allen diesen Skizzen erkennt man die gleiche Meisterschaft für malerische Auffassung wie in den herrlichen Prospecten der Marienburg (welche Frick — wie es scheint facsimilirt — wiedergegeben hat), aber der Kürze der Zeit entsprechend in knapperer Behandlung und dennoch stets charaktervoll, sicher und bestimmt.

Wieder anders zeigt sich sein malerisches Talent in vier getuschelten Landschaften, welche das K. Kupferstich-Cabinet bewahrt. Zwei derselben tragen Gilly's Namen, eine überdies das Datum 1796. Alle sind mit größtem Fleiße in chinesischer Tusche oder Sepia gemalt, aber im Gegensatz zu den energisch hingeworfenen Marienburger Zeichnungen überaus zart behandelt, ja weich, empfindungsvoll gestimmt. Zwei Ovalzeichnungen in Sepia auf braunem Papier sind offenbar Pendants und stellen einsam schwermüthige Parkscenerien vor, eine dritte zeigt einen Tempel der Einsamkeit auf einem Hügel als Rundbau mit zweiäuliger dorischer Vorhalle, darunter ein nach vorn geöffnetes Kreuzgewölbe mit einem Sarkophag, vorn zwei Pappeln. Wenn man diese bescheiden aber ausdrucksvollen Schöpfungen betrachtet, so spürt man den Einfluß unserer Literatur vom Ende des vorigen Jahrhunderts; unwillkürlich wird man an Jean Paul, an Höllderlin und Matthiessen erinnert.

In gleicher Weise, wie für die Landschaft, war Gilly auch für die Wiedergabe der menschlichen Gestalt, ja für figürliche Compositionen veranlagt. Abgesehen von den zahlreichen ebenso keck wie sicher gezeichneten Figuren in den oben berührten Reiseskizzen erkennen wir dies an der wirkungsvollen Staffirung der Marienburger Ansichten mit Rittern oder Wandernern, an besten aber an dem Entwurfe zum großen Friesen an der Münze, den er für seinen Verwandten Gentz gezeichnet hat.<sup>\*)</sup> Der Fries, ein Meisterstück sowohl im Sinne der klaren Anordnung und der Raumbenutzung wie der sinnvollen Charakteristik, ist so allgemein bekannt, daß eine eingehendere Besprechung überflüssig erscheint. Zu seinem Lobe wird es genügen, an Schadow's Worte zu erinnern: „Dieser Bau (die Münze) war ein Werk des Professors Gentz und die kleine Zeichnung zu den oben genannten Figuren gab der oben genannte Gilly; die Disposition war so, daß man es angemessen fand, davon nicht abzuweichen.“ Von den historischen Compositionen, welche Levezow noch in der Hinterlassenschaft des Künstlers gesehen hat, scheint sich leider nichts erhalten zu haben.

Aus seinen architektonischen Zeichnungen hebe ich folgende hervor: Zunächst eine in meinem Besitze befindliche, auf braunem Papier in Aquarell gemalte Perspective, welche ein Grabgewölbe nach römischem Schema darstellt. Ein niedriges kassettirtes Tonnengewölbe bedeckt den quadratischen Raum, der mit drei steinernen Lagerbetten ausgestattet ist. Auf der hintersten Kline steht der schwarz marmorne Sarkophag mit einem Relief von grauem Marmor; die trauernde Psyche neben einem Drüfusse gelagert; von der Decke hängt eine große thönerne Ampel herab. Das Bildchen trägt Gilly's Namen und das Datum 1796. Trotz seiner geringen

<sup>\*)</sup> Die aus dem Nachlasse Schadow's stammende Original-Zeichnung ist, wie mir Herr Director Jordan soeben freundlichst mittheilt, photographisch in der Größe des Originals im Kunsterlage von Laura Bette auf 3 Blättern erschienen.

Größe gibt es von der genialen Sicherheit des jungen Meisters in der Zeichnung wie in der Färbung vollgültigen Beweis.

Am deutlichsten erkennt man aber sein eminentes, zu den höchsten Erwartungen berechtigendes Talent in dem colossalen Entwurfe zum Elreu-Denkmal Friedrichs des Großen, von welchem schon oben (S. 9 ff.) in der kurzen Skizzierung seines Lebensganges die Rede gewesen ist. Die ersten, aber an sich schon sehr gereiften Ideen finden sich in dem zweiten Sammelbände seiner Skizzen niedergelegt, und zwar — wie er es stets zu thun pflegte — gleich in einer kleinen aus freier Hand mit der Feder gezeichneten und dann angetuschten Perspective. Genau von demselben Standpunkte aus hat er dann die ebenso große wie schöne Aquarell-Perspective gezeichnet, welche sich im Ministerium der öffentlichen Arbeiten befindet. Da es bei weiterer Nachforschung gelungen ist, auch den dazu gehörigen bisher vermissten Original-Grundriss aufzufinden, so sollen beide Zeichnungen nebst einer kurzen Erläuterung in nächster Zeit veröffentlicht werden.

Zuletzt gedanke ich des von Gilly begonnenen und nach seinem Tode von mehreren Freunden noch fortgesetzten Werkes, welches seine architektonischen Entwürfe in leicht schattierten Umriss-Stichen größeren Kreisen zugänglich machen sollte. Ob dasselbe wirklich zur Ausgabe gelangt ist, habe ich nicht ermitteln können. Ich besitze sechs von Wachsmanngestochene Blätter in Folio, von denen fünf die Zeichnung: Fr. Gilly, inv., und zwei die Bezeichnung: Schinkel, del. 1801 tragen. Die Blätter sind noch nicht numeriert und nur eins ist mit einer Unterschrift versehen. Das letztere stellt eine großartige Brunnennanlage vor, bei der das Wasser von einem großen oblongen Steinwurf cascadenartig in tiefe Becken herabfällt. Das Ganze wird von einem Obelisk, den Reliefs und Inschriften schmücken, gekrönt. Die Unterschrift lautet: Dem dankbaren Andenken an die Verdienste Friedrich Wilhelm des zweiten um die erste Einführung künstlicher Heerstraßen in den Preussischen Staat. Ein zweites Blatt mit dem Datum 1796 bringt eine Perspective von dem Entwurfe zum National-Theater. Ein merkwürdiges Project, in herber Strenge componirt und doch höchst anziehend wegen der Combination eines castrumartigen Hinterbanes mit einem tiefen sechshügeligen Prostylo dorischer Version, dessen Metopen mit Rosetten geschmückt sind, während den Giebel eine Statuengruppe (eine Opferscene darstellend) füllt. Bei dem ersten Blicke sieht man hier die Hauptidee zu Schinkels neuer Wache dargestellt. Zwei andere Blätter liefern jedesmal in zwei Streifen übereinander eine Reihe von Entwürfen zu Grabdenkmälern, Capellen, Erbegräbnissen und dgl., alles in streng klassischen Stilformen gestaltet und durch eine Fülle von Motiven ausgezeichnet. Auf einem folgenden Blatte finden wir den Entwurf zu einem kleinen Bibliothekgebäude innerhalb eines mit Statuen, Hermen, Reliefs und einem Laubfarnen ausgestatteten Parkhofes und das letzte liefert außer antik componirten Möbeln die schöne Perspective eines echten Kuppelsaales in einem Landhause.

Werden dieser kurzen Uebersicht noch die Fick'schen Stiche zur Marienburg und die literarische Mittheilungen, Kupfertafeln und Vignetten in der Sammlung nützlicher Aufsätze hinzugefügt, so erhält man eine angenehme Aufnahme der statischen Hinterlassenschaft, wie sie vorläufig gegeben werden kann. Was heute noch vorliegt, ist wahrscheinlich nur die Hälfte — wenn auch die größere Hälfte — seiner Lebensarbeit gewesen, aber schon ein Ueberblick über diesen Bruchtheil genügt, um die seltene Produktionskraft des Künstlers erkennen zu lassen. Und wie sehr wächst das Erstaunen, sobald man sich der Thatsache erinnert, daß alles dies in dem kurzen Zeitraume von 10 Jahren geschaffen ist, ge-

schaffen sein muß. Wo ist ein deutscher Architekt, von dem Ähnliches nachgewiesen werden kann?

Und der Quantität stellt die Qualität in der Arbeit würdig zur Seite. Niemals hat sich Gilly mit kleinlichen Vorwürfen, mit Trivialitäten befaßt, immer ist sein Geist auf würdige und hohe Ziele gerichtet gewesen. Selbst in den Reiseerinnerungsbüchern, in den Straßenvoluten wie in den Landschaften erkennt man diesen echten Zug des großen Künstlers. Früh lernte er unterscheiden zwischen römischer und griechischer Baukunst, zwischen Ableitung und Grundfunktion, und zögerte nicht, das Wasser an der reinen Quelle zu trinken, statt aus dem vollen aber schon getrübbten Strome zu schöpfen. Früher als irgend ein anderer Zeitgenosse hat er endlich den constructiven Werth der Baudenkmäler, namentlich der vaterländischen, begriffen und widmet ihrer Erforschung, ihrer Wiedergabe hingebende Studien.

Seine seltene Begabung ist aber nicht bloß eine architektonische, sondern auch eine malerische gewesen. Gleichmäßig fesselten sein künstlerisches Auge die schöne Natur wie der schöne Mensch, und edle Werke der griechischen Plastik belehrten ihn über Stellung und Gliederung der Einzelgestalten bei größeren Compositionen. Auch den ephemeren Schöpfungen der architektonischen Erfindung, welche ihrer Natur nach zweien Gebieten der bildenden Kunst angehören, den Theaterdecorationen hat er, wie zahlreiche Skizzen beweisen, willige und begeisterte Theilnahme gewidmet.

In allen Punkten, in der großen, doppelten Begabung für Architektur wie Malerei, in der hohen künstlerischen Sinnesweise, in der strengen Auffassung und Richtung, in dem Ernste und der Selbstlosigkeit ist Gilly der vollatmet ebenbürtige Vorgänger seines Schülers Schinkel gewesen, dem ein gnädiges Schicksal mehr Raum und mehr Zeit zur Entfaltung seiner Talente gewährt hat. Wie sehr schon den Zeitgenossen diese merkwürdige Uebereinstimmung aufgefallen ist, beweisen wieder die treffenden Worte Schadow's in den Kunstansichten S. 61: Der berühmte Schinkel war sein Elve und kann als eine Naturwiederholung dieses seines Meisters betrachtet werden.

Und hieran erklärt sich am meisten die interessante Thatsache, daß Schinkel mehr als ein Mal, ja bis zu seinem letzten Jahrzehnt hin, gewisse Architektur-Motive, die er bei seinem Meister früh gesehen, für seine Schöpfungen angewendet hat, — selbstverständlich nicht, um mit fremden Federn sich zu schmücken, sondern weil ihm das betreffende Baubild für den vorliegenden Fall das völlig Zutreffende, das einzig Richtige erschien. Dahin gehört die oben erwähnte Combination des dorischen sechshügeligen Prostylo mit einem Castrum für die Wache, die Gliederung der Museumskuppel mit centram Umgange, Scharnhorst's Grab mit einem schlafenden Löwen als Wächter, der Kernbau der Orlanda mit dem hochragenden ionischen Peripteros u. dgl. m.

Unter gewissen naheliegenden Einschränkungen mag daher vorläufig der Satz gestattet sein: Gilly war der Sammann, Schinkel der Schnitter, treu gearbeitet haben beide.

Gilly's bedeutendste Leistung ist und bleibt die Wiederentdeckung der Marienburg und ihre Einführung in die kunstwissenschaftliche Literatur. Hier sind die starken Quellen entsprungen, welche nach Schinkel's Vorgange die Baukunst der Gegenwart so wohlthätig befrachtet haben und schwerlich je versiegen werden. Hoffen wir alle, daß es einmüthigen Bestrebungen recht bald gelingen möge, den Urquell selbst, die Marienburg, in ihrer alten und ursprünglichen Schönheit vollständig so wiederherzustellen, wie es unserem Zeitalter mit der Vollendung des Kölner Domes geglückt ist, und vergessen wir dann nicht des Meisters unseres Meisters: Friedrich Gilly.

F. Adler.

## Die Glasmalerei des Mittelalters und der Renaissance.

(Fortsetzung.)

### Composition der Glasmalerei.

Um den Ueberblick innerhalb der reichen Welt der mittelalterlichen Glasmalerei zu erleichtern, erscheint es zweckmäßig, bestimmte Gruppen zu bilden. Ich unterscheide daher:

A. Ornamentfenster, die kein Figurenwerk enthalten. Sie zerfallen in

a. Fenster mit bloß geometrischem Ornament, Mustern aus Streifen, Rosetten, Rauten und sonstigen Figuren.

b. Fenster mit Laubwerk, in geometrische Theilungen eingefügt.

c. Fenster mit frei angeordnetem Laub.

B. Medaillonfenster. Sie entstehen, wenn in einem eingehängten Ornamentfenster gewisse regelmäßig wiederkehrende Felder statt mit Laubwerk mit Figurenwerk kleinen Maßstabs gefüllt werden. Diese Compositionen sind während des 12. und 13. Jahrhunderts für die Darstellung historischer und legendarischer Scenen, bezw. von Folgen solcher Scenen besonders beliebt.

C. Fenster mit Standfiguren größeren Maßstabs.

In der Zeit, mit der wir uns beschäftigen, ist die Fensterfläche regelmäßig in ein inneres Feld und einen der Steinkante folgenden Fries eingetheilt; die äußerste Kante des letzteren wiederum bildet stets ein weißer Glasstreifen, der die Aufgabe hat, die farbige leuchtende Fläche von dem undurchsichtigen Steinwerk scharf abzuscheiden.

#### Princip der Vertheilung.

Uebersall wo im Bilde Gegenstände von verschiedener Localfarbe aneinanderstoßen, wird eine Bleirthe nötig, Aber auch jede Fläche von einheitlicher Farbe muß durch Bleistreifen getheilt werden, wenn ihr wachsendes Maß die Herstellung aus einer einzigen Scheibe, die immer ja nur in sehr geringer Dimension zur Verfügung steht, nicht mehr gestattet. So entstehen Umrisfbleie und Nothbleie. Der Bleistreifen der ersten Art ist in vielen Fällen nicht im Stande, den feinen Biegungen und den Knicken des gezeichneten Contours zu folgen. Dann umzieht er dieselben nur in einem grobrihren, abgerundeten Zuge, die Differenzflächen aber zwischen diesem Bleizuge und dem correcten Umrisß sind schwarz ausgemalt. In der Durchsicht gegen das Licht gehen diese Ausfüllungen mit dem Striche des Bleistranges ganz zusammen. Wo des Schwarz zuviel werden sollte, ist es, wenigstens auf Scheiben, die Blattwerk darstellen, durch Punkte oder feine Rankenlinien wieder gelichtet.

Die angegebene Art, den Contour durch den Bleizug zu vereinfachen, ermöglicht es gleichzeitig, die betreffenden Scheiben wirklich ausschneiden zu können. Auf Erleichterung des Glasschnitts ist denn überhaupt allenthalben gesehen, scharf einschneidende Ecken sind stets vermieden.

Charakter der Malerei im allgemeinen.

Er ist in dieser Zeit durchaus der der Flachmalerei. Die glasgemalte Fläche stellt sich dar als einen Theil der Wand. Zwar bringt die Zeichnung es ja fast überall mit sich, daß Gegenstände im Fenster erscheinen, die nur in verschiedenen, hintereinander liegenden Ebenen gedacht werden können. Bereits im einfachsten Bandmuster durchkreuzen sich die dargestellten Streifen, passieren also vor- und hintereinander her; wo Blattschiff auftreten und die Blätter sich theilweis decken, liegt der Idee nach natürlich das eine dem Auge des Beschauers näher, das andere entfernter von ihm; der abgebildete Heilige, die Königsfigur hält das Buch, den Stab, das Scepter vor die Brust, der Thronesseld, der aufgespannte Teppich liegen hinterwärts. Aber was die malerische Ausführung angeht, so ist nichts geschehen, um dieses Vor- und Hintereinander weiter zu betonen, nichts, um das Ganze oder einen Theil körperlich zu machen. Einen Schlagschatten gibt es nicht, auch keinen Körperschatten im

eigentlichen Sinne. Die sparsam auftretende Modellirung dient nur dazu, die Bewegung innerhalb einer und derselben Fläche deutlich zu machen. Es gibt deshalb auch keine Luftperspective. Kommt es in einer figurlichen Composition vor, daß eine Figur die andere theilweis deckt, daß die letztere also hinter der ersteren zurücksteht, so sind im Gewande einer jeden dieser Figuren zwar vielleicht die vortretenden Partien gegenüber den Tiefen der Gewandung gelichtet und so von ihnen abgehoben, aber keine Dämpfung des Tones, keine Abtönung im ganzen verrieth, daß das eine Gewand auf einem vom Auge entfernten Plane liegt als das andere. Bei dieser Art von Malerei kommt es also wesentlich auf eine colorirte Umrisßzeichnung hinaus, und immer mehr gewinnt heutzutage die Meinung an Boden, daß die alte Kunst mit einer derartigen Behandlungsweise das stilistisch Richtige getroffen hat. Ich werde mir im Verfolge noch gestatten, auf diesen Punkt zurückzukommen. Hier möge nur die Bemerkung Platz finden, daß es weit gefehlt sein würde, in der angedeuteten Art, die Glasmalerei zu behandeln, ein Ergebniss der Reflexion zu erblicken. Vielmehr verbot sich ein Realismus der Darstellung, wie wir ihn in unseren Tagen widersinnigerweise auch in diese decorativen Dinge so häufig hineinbringen sehen, in den in Rede stehenden Zeitläufen von selbst; ihr malerisches Können leistete eben nicht mehr als jenen Umrisß mit seinen platt eingetragenen Localfarben und seiner nothdürftigen Modellirung. Aber dennoch sind ihre far-

ben glühenden Teppiche mit dem in der gleichen Fläche eingebetteten Figurenwerk und Laubornament an monumentaler Stelle wenigstens, den auf Glas ausgeführten modernen Stoffbildern eben so hoch überlegen, wie das naive Fabrikat des persischen Wollwirkers den Blumenleisungen des akademisch geschulten Musterzeichners von Brüssel.

Wenden wir uns zur Betrachtung des Details. Geometrische Bänder sind glatt belassen oder geschmückt. Zunächst bleiben sie dabei einfärbig. Dann ist das den alten Glasmalern geläufigste ornamentale Motiv der sogenannten Perlfries, bestehend aus einer Folge von kreisförmigen Augen, weiß oder farbig auf schwarz-

gemaltem Grunde, einfach für sich stehend, mit kleineren Augen abwechselnd, von hollen Linien eingefast u. s. w. Desgleichen finden sich Muster aus Rauten, Dreiecken, Passen u. dergl. zusammengesetzt. Reichere Bänder wechseln streckenweise in zwei oder drei Farben, oder es ist ein Band von der einen Farbe durch Rosetten von einer andern in Abschnitte eingetheilt. Bei größerer Breite stellen sich Laubfries ein. Als ein nur scheinbar unwesentliches Detail muß der Bleischnitt einfärbiger Bänder in's Auge gefasst werden. Die einzelnen Glasstücke treten nicht in abgemessenen gleichen Längen auf, sondern man hat sie unregelmäßig so lang verwendet, wie sie zufällig aus dem vorhandenen Vorrath an Scheiben und Abschnitten gefallen sind; dies hilft mit dazu, die Continuirlichkeit als die charakteristische Eigenschaft eines Bandes zu betonen.

Das Blattwerk ist, entsprechend der Behandlung, die es in der Sculptur findet, in der romanischen und frühesten gotischen Zeit streng stilisirt; später läßt die veränderte Auffassung deutlicher das natürliche, der einheimischen Flora entnommene Vorbild erkennen. Wie jede der kleineren Künste befindet sich auch die Glasmalerei gegenüber der großen Architektur in ihrer stilistischen Fortentwicklung



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

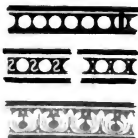


Fig. 9.



im Nachtrab. Noch eine geraume Zeit, nachdem sich in letzterer die Wandlung zur gothischen Construction und Formengebung vollzogen hat, weisen die gemalten Fenster in ihrem Laub romanische Motive auf. Vorzüglich bezeichnend sind dabei jene in der Mitte geknickten und sanach im Profil erscheinenden Blätter, die sich in drei oder mehrere einfache oder wiederum guspaltene Lappen theilen. Dieselben wachsen seltener aus Stielen heraus, als sie die Endigung und dann gleichzeitig oft den Umschlag breiter Ranken bilden; diese Ranken sind mit Längsadern, mit Perlstreifen oder sonstigen Mustern behandelt oder seitlich mit Blattlappen besetzt. Bunde verknüpfen die Ranken, in den Mittel- und Knotenpunkten des Musters sind häufig Rosetten angeordnet. Später, in der Zeit der gereifteren Gothik und des mehr naturmäßig dargestellten Laubs, sitzen die Blätter an wirklichen, sich theilenden und verästelnden Stengeln. Verhältnismäßig selten kommen Blüthen, häufiger Früchte, meist Trauben vor.

Modellirt sind weder Blätter noch Früchte. Die ersten werden auf ihren Flächen belebt durch das Spiel der Adern, die auf der Pinselspitze fein ausgezogen, meist den eigentlich braunen Ton des Schwarzloths erkennen lassen. Die Hauptstengel eines Blattgeflechtes erfassen zuweilen eine gewisse Modellirung. Das Blattwerk tritt in allen Farben auf mit Ausnahme des Schwarz.

Die Figuren folgen in der Zeichnung selbstverständlich dem allgemeinen Stil der Zeit. Sie tragen ferner, — der dargestellte Gegenstand sei, welcher er wolle, — das Costüm der Einstellungszeit des Bildes, mit Ausnahme des Falles, wo es sich um die Vorführung der heiligsten Personen handelt, für welche eine idealisirte Gewandung in Gebrauch bleibt. Die Farben entsprechen denen der Natur, und es wird daher auch für die kleinste Figur noch die Zusammenstranzung aus mehreren Glasstücken notwendig, indem das rothe Kleid z. B. aus rothem, der gelbe Mantel aus gelbem Glas genommen werden muß. Die Farbe des Fleisches ist entweder durch Gläser in jenen oben erwähnten, auf der Hütte zufällig entstandenen rüthlichen oder gelblichen Tönen oder durch weißes Glas hergestellt; das Haar wird bei kleiner Dimension des Ganzen nur durch schwarze Zeichnung auf der fleischfarbenen oder weißen Scheibe des Kopfes angegeben, bei größeren Mäßen werden eigene Scheiben gelben oder (bei Greisen) weißen Glases dafür eingesetzt.

Vieles hat man, auch was die Figuren angeht, auf jede Modellirung verzichtet; dann wirkt in Fleisch und Gewandung nur der schwarze Zeichnungsstrich, der je nach der Bedeutung, die ihm zufällt, sich in größerer oder geminderter Stärke bewegt. Im anderen Fall wird modellirt mit einem bräunlichen Halbtone verdünnten Schwarzloths, der die Tiefen füllt. Statt seiner kommen vereinzelt indes auch strichmäßige Schraffuren vor.

Als Bekrönung und Einrahmung figürlicher Bilder erscheint die gemalte Architektur. Sie nach den Denkmälern zu studiren ist von besonderer Wichtigkeit. Diese Architektur-Darstellung ist etwas ganz Anderes als eine einfache Wiedergabe der Steinformen; sie übersetzt die Motive der letzteren vielmehr in's Phantastische und echt Malerische in einer Weise, die sich mit der uns in den antiken, italisch-griechischen Wandmalereien entgegentretenden wohl vergleichen läßt; die einzelnen Theile sind in Form, Zusammenstellung und Proportion nicht behandelt, als ob architektonisch-constructive Rücksichten und Nothwendigkeiten das Maßgebende wären, sondern sie sind nach decorativen Principien ausgebildet. Wir sehen die Architekturformen entweder in bloßen Umrisslinien vor uns oder mit sparsam angewandter Modellirung, welche auch hier den bereits geschilderten rein conventionalen Charakter trägt und nur da angebracht ist, wo die nothwendige Verdeutlichung des Gegenstandes es erfordert. Das Gleiche gilt von der Perspective; denn noch weniger als eine bestimmte Lichtrichtung ist für die Zeichnung ein bestimmter Horizont, ein feststehender Augenpunkt angenommen. Die Perspective tritt ein, wo es aus Gründen der Deutlichkeit wünschenswerth erscheint, einen Theil nicht bloß in der Vorderansicht, sondern auch in der Seitenansicht, der Unter- oder Aufsicht zu zeigen. Die Färbung für diese Architekturen ergibt sich, völlig absehbend von naturalistischen Rücksichten, nur aus den Erwägungen, welche für die Farbgebung im ganzen Fenster die Hauptrolle spielen, und aus Gründen harmonischer Vertheilung, Abwechslung und Abwägung der Farben.

Inschriften bilden eine nicht seltene Zugabe. Meist haben die Buchstaben die Farbe des Glases und stehen auf schwarzgemaltem Grunde. Bei größerem Maßstab aber schiebt sich auch wohl zwischen je zwei derselben ein Flecken einer anderen Farbe ein.

(Fortsetzung folgt.)

### Zum Einsturz des Solway-Viaducts.

Dem vielbesprochenen Einsturz der Taybrücke folgte etwa nach Jahresfrist, am 30. Januar d. J., ein ähnlicher Unfall, der nur deshalb weniger von sich reden gemacht, weil der Katastrophe kein Menschenleben zum Opfer fiel: die Zerstörung des Solway-Viaducts. Auch der Solway-Viaduct überschreitet wie die Taybrücke einen jeuer scharf eingeschnittenen Firths, an denen die schottische Küste reich ist, und zwar bildet der Solway an der Westküste der britischen Insel die Grenze zwischen England und Schottland. Die Gesamtlänge des Viaducts beträgt 2 km, die einzelnen Oeffnungen haben Spannweiten von nur 10 m. Die Jochpfeiler bestehen aus je 6 gußeisernen Säulen, auf denen die vorläufig noch eingelegt benutzte Fahrbahn mit vier Paralleltrügeln ruht.

Vor kurzem wurde nun dem Board of Trade durch den Major Martin, R. E., das officielle Gutachten über den Einsturz des Viaducts eingereicht, welchem nach dem *Architect* folgende Angaben entnommen sind: Der Unfall wurde durch die außergewöhnliche Stärke des Eisgangs herbeigeführt. Mächtige Eisschollen von 20 qm Flächeninhalt und 1,8 m Dicke trieben mit einer Geschwindigkeit von 4 bis 5 m in der Secunde gegen die schwachen Jochpfeiler, deren gußeiserne Röhren nur 30 cm Durchmesser und 22 mm Wandstärke besaßen. Die einzelnen Röhren wurden dem Anschein nach infolge des gewaltigen Anpralles eine nach der andern gänzlich abgeschossen, so daß die Zerstörung der Joche durch die allmähliche Zerstörung der Säulen, und nicht etwa durch den eisigen Druck der aufgestauten und zu bedeutender Höhe sich aufstauenden Eismassen herbeigeführt ward. Der lange und dauerhafte Firth hatte das Gußeisen ohnehin ungemein spröde gemacht. Die geringe Licht-

weite der einzelnen Oeffnungen verhiinderte den freien Abfluß der Schollen, deren Größe überdies so erheblich war, daß ein Anprall gegen die Pfeiler nicht ausbleiben konnte. Doch würde die Wirkung voraussichtlich nicht jenes verheerliche Maß erreicht haben, wenn die als Eisbrecher dienenden schräg gestellten Endsäulen stärker gewesen wären und den verticalen Tragstrahlen einen wirksamen Schutz hätten bieten können. Dieser Unfall liefert den überzeugenden Beweis, daß dünne, gußeiserne Säulen für Pfeiler, welche irgend welchen plötzlichen Stößen ausgesetzt sind, mit Sicherheit nicht verwandt werden können. Die Zerstörung der Taybrücke hat bewiesen, daß sie eben so wenig einem heftigen Winddruck Widerstand zu leisten vermögen. Hieraus ergibt sich der Schluß, jede derartige Construction sowohl bei hohen Viaducten, die starken Windströmungen ausgesetzt sind, als auch bei den über Flußmündungen führenden Viaducten, welche heftige Eisstöße auszuhalten haben, überhaupt nicht mehr in Anwendung zu bringen, besonders nicht in solchen Gegenden, wo die dem schädlichen Einwirkungen schroffer Temperaturwechsel unterworfen sind.

Die Wiederherstellung der zerstörten Joche würde nur unter der Bedingung zu gestatten sein, daß jedes derselben mit einem kräftigen Eisbrecher aus Holz oder Schmiedeeisen versehen wird. Außerdem müßte die Fahrbahn außerhalb der Geleise starke hölzerne Sicherungsschwellen zum Schutze gegen etwaige Entgleisungen erhalten. Besser wäre es jedenfalls, wenn man, mindestens in dem mittleren Theile des Viaductbeckens, die Lichtweite der einzelnen Oeffnungen bedeutend vergrößerte, um dem Eisgang dort freieren Abfluß zu gestatten.

## Zur Construction der Bettung für den Eisenbahn-Oberbau.

Der wiederholte Druck der Verkehrslasten auf den Eisenbahnen verdichtet das Bettungsmaterial unterhalb der Schwellen. Daraus entstehen zwar bei gutem Bettungsmaterial und festem Untergrunde keine bemerkenswerthen Einwirkungen auf die Entwässerung des Querschwellen-Oberbaues, weil die unter den Schwellen gebildeten festeren Massen in der Richtung des natürlichen Wasserabflusses senkrecht zur Bahnaxe liegen; der Entwässerung des Langschwellen-Oberbaues dagegen treten diese häufig betonartig zusammengeballten Bettungsmassen hindernd in den Weg, indem sie das zwischen den Langschwellen eingedrungene Regenwasser zurückhalten.

Liegt der Oberbau auf weichem, plastischem Untergrunde, so drücken sich die belasteten Bettungskörper in denselben hinein und auf diese Weise entstehen unter den Schwellen muldenförmige Einsenkungen der Planums-Oberfläche, die beim Querschwellen-Oberbau unter sonst gleichen Verhältnissen etwas flacher sein dürften, als beim Langschwellen-Oberbau, weil die Querschwellen so nahe zusammenliegen, daß sie das seitliche Ausweichen des Untergrundes wenigstens erschweren. In diesen Vertiefungen sammelt sich das eingedrungene Regenwasser, bevor es die Bettung verläßt und findet Gelegenheit, die aus den oberen Schichten der Bettung mitgeführten Schlammtheile abzusetzen und den Untergrund aufzuweichen. Sofern nicht besondere Vorkehrungen zur Ableitung des Wassers getroffen sind, wird die Entwässerung beider Oberbausysteme hierdurch in erheblichem Maße verschlechtert und es tritt beim Langschwellen-Oberbau noch der Umstand hinzu, daß die zwischen den Schwellen eingedrunge- nen Wassermassen die durch Druck und Schlamm allmählich verdichteten Bettungsmassen unterhalb der Schwellen passieren müssen, um ihren natürlichen Abgang nach der Böschung zu gewinnen.

Wie diese Bemerkungen zeigen, muß die Bettung für Langschwellen-Oberbau anders construirt werden, als für Querschwellen-Oberbau, wenn bei derselben Beschaffenheit des Bettungsmaterials und des Untergrundes die Entwässerung in beiden Fällen eine gleich gute sein soll.

Zur Klärung der hierauf bezüglichen Fragen liefern die im Sommer vorigen Jahres ausgeführten Untersuchungen einer seitens der Königl. Eisenbahn-Direction in Frankfurt a. M. ernannten Commission sehr werthvolle Beiträge. Die Commission hat eine große Zahl Bettungsprofile des Lang- und Querschwellen-Oberbaues aufgenommen und hierbei vorwiegend hohe Dämme und nasse Einschnitte, also solche Strecken ausgewählt, auf denen die beiden Systemen eigenthümliche Ansprüche an die Bettung am deutlichsten zum Ausdruck gelangen.

Die meisten der aufgenommenen Profile ergaben Einsenkungen unter den Schwellen, die in einer Strecke mit Hilfschwellen Oberbau 25 cm betragen; an anderen Stellen, sowohl solchen mit Querschwellen als mit Langschwellen, hatte man die zwischen den Schwellen emporgedrückten Massen bereits früher entfernen müssen.

Die Frage nach der Bewährung der jetzt üblichen Herstellung der Oberbau-Bettung in Bezug auf Entwässerung

beantwortet die Commission auf Grund der Ergebnisse ihrer Arbeiten dahin, daß

1. auf consolidirten Dämmen und in trockenen Einschnitten die vorhandene Construction der Bettung sich zwar gut bewährt hat, das Querschwellen-System jedoch da, wo nur weniger gutes Bettungsmaterial zur Verfügung steht, dem Langschwellen-Systeme bezüglich ausreichender Entwässerung vorzuziehen ist;
2. auf nicht vollständig consolidirten Dämmen und in nassen Einschnitten die vorhandene Construction der Bettung bei beiden Systemen zur ausreichenden Entwässerung nicht genügt und daß
3. bei mangelhafter Entwässerung der Langschwellen-Oberbau wegen seiner bedeutend größeren Widerstandsfähigkeit gegen seitliche Kräfte eine größere Betriebssicherheit bietet als der Querschwellen-Oberbau.

Als Mittel zur Verbesserung der Entwässerung des Langschwellen-Oberbaues empfiehlt die Commission, der Bettungs- oberfläche eine genügende Abdachung von den Schienen nach der Seite und nach der Geleismitte zu geben, das Tagewasser zwischen den Schienen in der Geleismitte zusammen zu fassen und durch Abzugerinnen unter den Langschwellen hindurch abzuführen, und ferner auf nicht consolidirten Dämmen die im übrigen in einer Stärke von wenigstens 20 cm als zweckmäßig errichtete Packlage durch eine starke Kiesschicht zu ersetzen.

Wo eine künstliche Entwässerung des Planums erforderlich ist, werden für den Langschwellen-Oberbau Sickerrohre senkrecht zur Geleisaxe, oder eine Längsrohre in Verbindung mit Querröhren empfohlen und die Kosten dieser Anlagen im ersten Falle bei 2 Röhren auf jede Schienenlänge zu 600  $\mathcal{M}$  pro km, und im zweiten bei nur einer Querröhre auf eine Schienenlänge zu 2500  $\mathcal{M}$  pro km veranschlagt. Beim Querschwellen-Oberbau wird für die meisten Fälle die Anlage von Querröhren als ausreichend angesehen und nur für schwierige Fälle die Anlage eines Systems von Längs- und Querröhren wie oben empfohlen, dessen Kosten zu 1800  $\mathcal{M}$  pro km berechnet sind.

Bezüglich weiterer Details über die ausgeführten Untersuchungen und gezogenen Folgerungen wird auf das Werk: „Der eiserne Oberbau, Beitrag zur Beurtheilung der Dauer und des Verhaltens der zur Zeit gebräuchlichsten Lang- und Querschwellen-Systeme, vom Königl. Regierungs- und Bau- rath J. Lehwald unter Mitwirkung des Regierungsbaumeisters O. Riese“ verwiesen, in welchem die protokollarischen Aufnahmen und der Bericht der Commission ausführlich mitgetheilt sind. Das genannte Werk, welches in erfreulicher Weise bezeugt, daß das Bestreben, die Lösung der Oberbau-Fragen durch wissenschaftliche Speculationen fördern zu helfen, sich immer weiter ausbreitet, enthält außerdem Angaben über Spannungen und Bodenpressungen bei verschiedenen durch Zeichnungen erläuterten Lang- und Querschwellen-Systemen, Berechnungen über die Rentabilität starker Schienenköpfe und Vergleiche der gebräuchlichen Langschwellensysteme unter einander und mit verschiedenen Querschwellensystemen.

B.

## Vermischtes.

**Aussichten im Baufach.** In mehreren Organen der Tagespresse wurde kürzlich die Mittheilung gemacht, daß die Regierung, welche noch vor einigen Jahren gegen den überhand nehmenden Anstieg zum Studium des Baufachs warren zu müssen geglaubt habe, nunmehr bereits wieder gezwungen sei, durch Bewilligung gründerischer Vortheile dem Studium der technischen Fächer Vorschub zu leisten. Dem gegenüber halten wir es für unsere Pflicht, darauf hinzuweisen, daß die Aussichten im Baufach wohl gegenwärtig noch keineswegs günstig sind und daß eine erhebliche Besserung dieser Verhältnisse auch für die nächste Zeit nicht zu erwarten steht.

In den 11 Jahren 1870–80 sind nahezu 900 Regierungs-Baumeister ernannt worden, von denen fast 700 noch der ersten Anstellung

harren. Hiernach haben in dieser Zeit im Durchschnitt alljährlich mehr als 80 Baumeister die Staatsprüfung bestanden, während die Zahl der Anstellungen in derselben Zeit bei allen Verwaltungen — Bau-, Eisenbahn-, Post-, Militär etc. Verwaltung — durchschnittlich noch nicht 20 auf das Jahr betrug. In der allgemeinen Bauverwaltung ist man mit den festen Anstellungen, deren in den fünf Jahren 1876–80 im ganzen nur 67 erfolgt sind, erst bis zu denjenigen Baumeistern vorgedrungen, die bereits 1873 ihr Staatsexamen abgelegt haben, während im Bereiche der Staatseisenbahn-Verwaltung von den im Jahre 1870 Ernannten noch keiner fest angestellt ist. Wenn hierbei ferner berücksichtigt wird, daß die Zahl der jährlich geknüpften Baumeister in den letzten 4–5 Jahren durchschnittlich nahezu 1000

die der Banführer aber reichlich 300 betragen hat — und die Zahlen sind zur Zeit noch im Steigen begriffen —, so leuchtet ein, daß gewiss keine Veranlassung vorliegt, den Anruch zum Studium der technischen Fächer durch aufzunehmende Maßregeln noch zu verstärken.

**Concurrenz für die Rheinbrücke bei Mainz.** Die eingegangenen Projekte, 38 an der Zahl, sind von Darmstadt nach Mainz gesandt worden. Die Anzahl der Blätter übersteigt 450, so daß durchschnittlich etwa 12 Blätter auf ein Projekt kommen. Das Preisgericht wird, wenn nicht unvorhergesehene Hindernisse eintreten, soglich nach Ostern, am 19. April, seine Arbeiten beginnen.

**Davidlud 4.** Nach einer Mittheilung der Kölnischen Zeitung starb am 6. April d. J. der Architekt Davidlud, der Erbauer der Theater de Chatelet und des Nations (früher Lyrique) im Alter von 58 Jahren. Gemeinschaftlich mit Bourbion verbrachte ihn Paris den gelegentlichen Weltausstellung von 1877 in beispielsweise kurzer Frist erbaute Palais des Trocadero sowie die Maie des XIX. Arrondissements.

**Sicherheitsmaßregeln für Theater.** Zeitungsmittheilungen zufolge hat in Wien aus Veranlassung des schrecklichen Theaterbrandes in Nizza eine Commission das Theater an der Wien, das Ring, Carl- und Josefstadt Theater untersucht und ihre Ausdehnung dahin zusammengefaßt, 1) daß in jedem derselben im Parterre ein Mittelgang so bald als möglich hergestellt; 2) daß die Gasbeleuchtung neben der Gasbeleuchtung eingeführt; 3) daß die Gasbeleuchtung für Bühne und Zuschauerraum getrennt werden muß; 4) daß die Scheinwermer (Abschlussventile) aus den Gasessern hergestellt; 5) in den Sofiten, Bühnen, Verenkungen und Gallerieräumen Personen aufzustellen sind, die mit dem Feuerwechsel zu manipuliren verstehen, und daß diese Männer während des ganzen Theater-Abends auf ihren Plätzen ausruhen müssen; 6) daß Spiral-nastatt Knüttel-Schläuche einzulegen; 7) auf jeder Treppe fest in der Mauer verschleierte Anhaltstangen herzustellen; 8) alle Thüren im Zuschauer- und Bühnenraum mit einer Eisenblech-Verkleidung zu versehen sind; 9) die Sofitenbeleuchtung auf elektrischen Wege zu bewerkstelligen ist; 10) Klappsitze? in gar keinen Theater erlaubt werden dürfen. An jedem Theater-Abende soll ein Ingenieur des Stadtamtes die Theaterräume beghehen, um sich von den getroffenen Vorkehrungen nach den gegebenen Vorschriften Überzeugung zu verschaffen.

**Zur Anlage der Eisenbahnen auf öffentlichen Wegen.** Derantliche Theil dieser Nummer enthält einen, für die Anlage der Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung wichtigen Ministerial-Erlass vom 8. März d. J., durch welchen die Mitbenutzung von Chausseen und andern öffentlichen Wegen in hiesiger Beziehung geregelt und die weiteren Abmessungen der für die Eisenbahnen und für das Landfahrwerk frei zu haltenden Licht-Profile festgesetzt werden.

**Saint-Bernard-Alpenbahn.** Die nachbestehende Vollenzung der St. Gotthard-Eisenbahn hat in Frankreich die bereits früher gezeigten Befürchtungen, der englisch-österreichische Postverkehr möchte von seinen jetzigen Wege völlig abgelenkt und ihrer Hölgen durch Deutschland und die Ostschweiz geleitet werden, von neuem wachgerufen. Zunächst tauchte schon vor einiger Zeit das bereits einmal unterlegene Simplon-Projekt wieder auf, diesmal unter Gambetta's mächtiger Protection. Die nördliche Zufahrtsroute, von Tunnel ganz zu schweigen, liegt aber bei Ausführung dieser Linie in ihrer ganzen Ausdehnung auf schwedischen Gebiet. Nachdem die von der Deputiertenkammer zur Begutachtung des Projektes dieser neuen Alpenbahn eingesetzte Commission ihre Arbeiten kaum begonnen hatte, erschien deshalb bereits ein anderer Vorschlag, die Linie auf französischem Boden zu bauen und den Mont-Blanc zu durchstechen. Hierdurch würde der durchgehende Verkehr Châti-Hindisi gegenüber der Mont-Cenisbahn zwar nur wenig gewinnen, die wichtige Strecke Lyon-Muland jedoch eine erhebliche Abkürzung erfahren.

Nach einer Mittheilung des *Journal officiel de la Rep. Franc.* ist der französischen Deputiertenkammer am 23. v. Mts. von den Abgeordneten Mayet und Goussier mannich ein drittes Projekt für eine Alpenbahn durch den Kleinen St. Bernhard eingebracht worden, welches z. Z. der für die Simplon-Bahn eingesetzten Commission zur Prüfung vorliegt. Nach demselben würde der erforderliche Tunnel zwar 18 km lang, also 4 km länger als der Gotthardtunnel werden, aber um etwa 220 m tiefer, nämlich nur 900 m über dem Meeresspiegel liegen. Außerdem wird der St. Bernhard-Tunnel unter einem verhältnismäßig niedrigen Paß hindurchgeführt, so daß sich zur Beschleunigung der Bauausführung mehrere Arbeitsschichten aufbauen lassen.

Der Vorschlag dieser Linie besteht nach den der Vorlage beigegebenen Motiven vornehmlich in dem geringen Gefälle der Zufahrts-

raumpen. Auf französischer Seite liegt Albertville, wo jetzt die Haluhine Lyon-Chambéry-Albertville endet, 320 m über dem Meere. Die mittlere Steigung bis zur Tunnelmündung beträgt bei 60 km Entfernung etwa 1:100, und das Thal von Tarentaise, in welchem die weitere Trace genügenden Raum zur Entwicklung hat, würde die Beilehaltung dieses Neigungsverhältnisses durchweg gestatten. Auch auf der italienischen Seite, wo die Linie in dem Thale von Aosta ausmündet, soll die Entwicklung keine Schwierigkeiten bieten, so daß die Betriebsverhältnisse dieser Alpenbahn aufsergewöhnlich günstig sein würden.

**Die allgemeine Deutsche Patent- und Musterrecht-Ausstellung in Frankfurt a. M.** welche das Aeuere auf dem Gebiet der Erfindungen und der Muster, wie es sich durch Ausführung von Patenten und gesetzlich geschützten Mustern darstellt, in die Öffentlichkeit einführen soll, findet in den Monaten Mai bis October d. J. statt. Während derselben wird unter der Redaction des Ingenieurs Franz Graf eine besondere Ausstellungs-Zeitung herausgegeben, deren erste Nummer schon erschienen ist. Der Preis beträgt für die Dauer der Ausstellung, etwa 46 Nummern, 7.50 Mark.

**Baugewerbliche Ausstellung in Braunschweig.** Im Laufe dieses Jahres und zwar vom 1. Juli bis zum 1. September oder 1. October soll in Braunschweig auf dem Grundsätze und in den Rahmen der ehemaligen Wagnersausstellung eine baugewerbliche Ausstellung veranstaltet werden, welche den Zweck hat, die im Bauwesen zur Verwendung kommenden Rohmaterialien, die Werkzeuge und Hilfsmaschinen zur Bearbeitung derselben und die bautechnischen Fabrikate in ihren verschiedenartigen Anwendungen möglichst vollständig zur Anschauung zu bringen: auch soll der Gebrauch und Betrieb der Arbeitsmaschinen, und der Gang der Arbeitsprozesse bei Ausführung bautechnischer Arbeiten vorgeführt werden. Die Ausstellung wird in 10 Gruppen umfassen das gesamte Hochbauwesen, das Ingenieur-, landwirthschaftliche und technische Bauwesen, Cement-Pfeiler- und Kunststeinbau, Arbeits- und Kraftmaschinen, Werkzeuge, Kralme u. s. w., das technische Lehrwesen, Lehrbühnen, bautechnische Werke, fernere Meßinstrumente, Schuttmittel zur Erhaltung der Bauobjekte u. s. w. Anfragen über die Ausstellung und Annehmungen, welche bis zum 1. Mai erfolgen müssen, sind nach Braunschweig an Herrn Finanz-Revisor Otto Fischer im Herzoglichen Kammeregebäude zu richten.

## Bücherschau.

**Die elektrischen Wasserstands-Anzeiger.** Für Wasserbau- und Maschinen-Techniker, Wasserleitungs-Ingenieure, Fabrik-Directoren, Industrielle u. s. w., von L. K. Hofmeister, Oberingenieur. Mit 64 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin 1881. Verlag von Julius Springer.

Bei Wasserwerken aller Art, an Flüssen zur Zeit des Eisganges u. s. w. und ferner überall da, wo beim Betriebe von Verkehrs- und industriellen Anlagen Wasser aus Reservoiren entnommen wird, die vom Wasserförderungsorte weit entfernt oder durch dazwischen liegende Gegenstände getrennt sind, nützt sich häufig das Bellinifalls geltend, oder entfernt liegenden Station oder dem Förderungsorte den höchsten, niedrigsten oder gewissen Wasserstand schnell und sicher zu melden. In solchen Fällen geschieht die Meldung am zweckmäßigsten nicht durch mechanische Mittel, sondern durch Zeichnung auf elektrischen Wege.

Seit 1855, wo Du Moncel den ersten elektrischen Wasserstands-zeiger construirte, hat die Einrichtung desselben wesentliche Verbesserungen erfahren, wie die verschiedenartigsten Beispiele darthun, die der Verfasser in seiner Schrift ausführlich beschreibt und veranschaulicht. Hervorzuheben sind darunter der Apparat von Hattenner auf Wasserstationen der Berlin-Görlitzer Eisenbahn und die auf österreichischen und ungarischen Bahnen eingeführten Apparate von Leopolder und Kohlsch, von denen die ersteren das Maximum und das Minimum des Wasserstandes durch Weckersignale melden, während der letztgenannte Apparat das Maximum und Minimum zugleich optisch und akustisch, außerdem aber auch den jeweiligen Wasserstand optisch anzeigt; — ferner der elektrische Wasserstands-zeiger von Siemens & Halske für die Berliner Wasserwerke auf der Oberspre und in Tegel, bei welchem die freilebende Batterie, die viel Pflanze und sorgfältige Instandhaltung erfordert, beseitigt ist.

Da der Verfasser auch die Grundsätze elektrischer Signalanlagen für Zeichnung näher bespricht und am Schlusse Verordnungen aufzählt bei Beschaffung und Instandhaltung der Apparate und Aufschluß über die Kosten derselben gibt, so kann die Schrift den Technikern, Fabrikleitern, Industriellen u. s. w., für welche der Verfasser dieselbe ausdrücklich bestimmt, bestens empfohlen werden.

Mehrstens.

\* Innerhalb der Gänge? (H. L.)

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 4.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: Pro Quartal 3 M.  
auschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 23. April 1881.

Redaction:  
W. Wilheim-Strasse 80.  
Expedition:  
W. Wilheim-Strasse 90.

INHALT: Amtliches: Circular-Erlass v. 30. März 1881. — Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Ueber das Fahrwasser des Elbstromes und dessen Beseitigung. — Max Maria von Weber f. — Die Glasmalerie des Mittelalters u. der Renaissance. (Fortg.) — Tiefwasserbau von Bologna. — Vermischtes: Brückenbelag aus Stahlplatten. — Ueber Blitzableiter. — Seehafen für Brünge. — Hardy's Zweiräder-Bremse. — Ziegler- und Kalkbrenner-Verein. — Bücherschau.

## Amtliche Mittheilungen.

Circular-Erlass, die Etats- und Kostenanschlags-Überschreitungen bei Staatsbauten betreffend.

Berlin, den 30. März 1881.

Durch meinen Erlass vom 25. November 1879, III. 18 143 ist wiederholt darauf aufmerksam gemacht worden, daß bei der Ausführung von Staatsbauten die nach den superrevidirten Anschlägen festgesetzten, resp. bewilligten Kostenbeträge streng eingehalten und daß bei Nichtbefolgung der hierüber erhaltenen Anweisungen die betreffenden Baubeamten persönlich zur Verantwortung gezogen werden können.

In neuester Zeit haben bei dem Neubau des Oberpräsidial-Gebäudes zu Schleswig und bei dem Umbau des Welfenschlosses zu Hannover vorgekommene erhebliche Etats-Überschreitungen im Landtage zu unliebsamen Erörterungen Anlaß gegeben.

Obwohl die bezeichneten beiden Fälle nur vereinzelt dastehen, sohe ich mich doch, um ähnlichen Vorkommnissen für die Folge vorzubeugen, veranlaßt, die sorgfältigste Aufmerksamkeit der Königlichen Regierung von neuem auf diesen wichtigen Gegenstand zu lenken und derselben behufs sachgemäßer

Controle über die Ausführung der Staatsbauten die nachstehenden speciellen Anweisungen zu ertheilen:

1. Es ist dafür Sorge zu tragen und von Seiten der Regierungs-Bauräthe darauf zu achten, daß bei allen nicht in größerer Entreprise herzustellenden Staatsbauten eine ordnungsmäßige und leicht zu übersehende Buchung der Ausgaben zu dem Zwecke stattfindet, um in jedem Augenblicke eine genaue Prüfung der derzeitigen Finanzlage des Baues eintreten lassen zu können.

2. Es ist darauf hinzuwirken und fortgesetzt darauf zu achten, daß die Abrechnung der einzelnen Bauarbeiten mit der Ausführung derselben thunlichst gleichen Schritt halte und daß insbesondere etwaige unvermeidliche Abweichungen von dem genehmigten Ansatze bezüglich der daraus erwachsenden Kosten ungesäumt in Rechnung gestellt und höheren Orts zur Anzeige gebracht werden.

3. Bei allen, den Kostenbetrag von 50 000 M. übersteigenden Staatsbauten ist eine weitergehende finanzielle Controlo dahin einzuführen, daß die Baubeamten anzuweisen sind, der Königlichen Regierung vierteljährlich speciell Nachweisungen über die finanzielle Lage des Baues einzureichen. Diese Nachweisungen sind nach Vorschrift des anliegenden Formulars aufzustellen.

Landesteil No.	Anschlags-		Bezeichnung der Arbeiten etc.	Betrag des Anschlages		A.		B.		C.		Daher mathematische		Bemerkungen
	Tit.	Pos.		M.	Pf.	M.	Pf.	M.	Pf.	M.	Pf.	M.	Pf.	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.			
1	I	1—3	Erdarbeiten . . . . .	5 200 .	2 975 .	.	.	.	.	2 975 .	225 .	.	.	.
2	IIa.	4—10	Mauerrerarbeiten:											
		11—162	Fundamente und Kellermauerwerk . . . . .	6 300 .	5 900 .	.	.	.	.	5 900 .	.	.	.	
			Die übrigen Maurerarbeiten für notwendig gewordene Tagelohnarbeiten bereits vorausgibt . . . . .	35 800 .	.	.	22 000 .	12 800 .	.	34 800 .	.	.	.	
			noch zu reserviren für diverse kleine außercontractliche Arbeiten . . . . .	.	510 .	.	.	.	.	510 .	.	.	.	
				42 100 .	.	.	.	.	350 .	350 .	.	540 .	.	
3	III.	164—166	Mauermaterialien: gewöhnliche Mauersteine und Klinker . . . . .	36 000 .	11 200 .	10 000 .	17 000 .	.	.	38 200 .	.	.	.	
			Die Überschreitung ist durch die in der Schätzung enthaltenen höheren Preise entstanden.	15 000 .	.	8 000 .	8 500 .	.	.	16 500 .	.	.	.	
		167—170	Verblend- und Formsteine . . . . .	7 000 .	.	4 000 .	2 300 .	.	.	6 300 .	.	.	.	
		171—174	Bemerkung wie vor.	58 000 .	.	.	.	.	.	61 000 .	.	.	3 000 .	
			Kalk, Sand, Cement etc. . . . .	4 200 .	.	.	.	.	4 200 .	.	.	.	.	
9	IX.	240—248	Klempnerarbeiten . . . . .	4 200 .	.	.	.	.	4 200 .	.	.	.	.	

Die Ministerial-Referenten meines Ressorts sind beauftragt, sich bei Gelegenheit ihrer Dienstreisen ebenfalls davon zu überzeugen, daß die vorstehenden Anweisungen überall pünktlich befolgt und ungerechtfertigte Etats-Überschreitungen vermieden werden.

Wenngleich den Regierungs-Bauräthen die Ueberwachung der auszuführenden Staatsbauten in erster Linie obliegt, so vertraue ich doch, daß auch der Herr Präsident und die betreffenden Herren Abtheilungs-Dirigenten der Königlichen Regierung diesem Gegenstande vom finanziellen Standpunkte fortan ihre besondere Aufmerksamkeit zuwenden werden, indem ich zugleich darauf hinweise, daß ungerechtfertigte oder nicht rechtzeitig zur Sprache gebrachte Ueberschreitungen genehmigter Kostenanschläge gegen die Schuldigen in Zukunft unannehmlich werden verfolgt werden.

Schließlich bemerke ich noch, daß in solchen Fällen, wo es sich um die höhere Genehmigung zur theilweisen Verwendung erzielter Ersparnisse handelt, jedesmal ein specieller Nachweis dieser Ersparnisse zur Begründung des Antrags beizufügen ist.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten

gez. Maybach.

An sämtliche Königliche Regierungen, an die Königlichen Landdrosteien, die Königliche Finanz-Direction zu Hannover und die Königliche Ministerial-Bau-Commission hier; — ferner an die Herren Chiefs der Elb-, Rhein- und Oder-Strombauverwaltung.

III 4190.

## Personal-Nachrichten.

### a. Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Dem Könige Majestät haben Allerhöchstdigst geruht, dem Regierungs-Baumeister und Architekten Wilh. Boeckmann in Berlin den Charakter als Baurath zu verleihen und den Ober-Maschinenmeister Bäte in Magdeburg zum Eisenbahn-Director mit dem Range eines Rathes vierter Classe zu ernennen.

Dem Eisenbahn-Director Bäte ist die Stelle des maschinen-technischen Mitgliedes der Königlichen Eisenbahn-Direction in Magdeburg verliehen worden.

Die Bauführer Herm. Ryskohl, Franz Woas, Karl Zeuner und Georg Deumling sind zu Regierungs-Baumeistern ernannt worden.

### b. Kriegsministerium.

#### Garnison-Bauverwaltung.

##### Ernennungen und Anstellungen:

Dem Garnison-Baunspector Duisberg in Trier ist unter Ver- setzung in's Kriegs-Ministerium eine Assistentenstelle im Ministerial-Bau-Bureau daselbst übertragen worden.

Der Regierungs-Baumeister Dietz in Magdeburg ist zum Garnison-Baunspector ernannt und demselben die Garnison-Haubeamtenstelle in Trier übertragen worden.

Dem Regiments-Baumeister Heckhoff in Detmold ist die Wahr- nehmung der Geschäfte des Garnison-Haubeamten in Minden commis- sariisch übertragen worden.

##### Versetzungen:

Es sind versetzt worden:

der Garnison-Baunspector Bandke in Minden in gleicher Eigenschaft nach Königsberg i. Pr.,

der Garnison-Baunspector Klenitz in Königsberg i. Pr. in gleicher Eigenschaft nach Elbing,

der Garnison-Baunspector von Zychlinski in Bromberg in gleicher Eigenschaft nach Magdeburg.

Der Garnison-Baunspector Dublanski in Thorn ist unter Ver- bleib in seinem bisherigen Wohnort aus dem Bereich des 1. Armee- Corps ausgeschieden und in den Geschäftsbereich der Intendantur des 2. Armee-Corps übergetreten.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Ueber das Fahrwasser des Elbstromes und dessen Bezeichnung.

Vom Wasserbaunspector F. Bauer in Magdeburg.

Die zu erstrebende Tauchtiefe der Elbfahrzeuge ist durch Uebereinkommen der Elbufer-Staaten im Jahre 1869 auf 32 Zoll rheinisch = 84 cm beim jeweiligen kleinsten Sommer-Wasserstände festgesetzt, also die Minimaltiefe der Fahrrinne auf 94 cm, und diese ist mit Ausnahme beson- ders wasserarmer Jahre, Dank den bedeutenden, im letzten Jahrzehnt auf die Elbcorrection verwendeten Mitteln, auch größtentheils bereits erreicht worden.

Der fortschreitenden Verbesserung des Fahrwassers und der Vermehrung der Schleppkräfte entsprechend (gegenwärtig 51 Bugsir- und Kettendampfer) sind nun auch die Elbfahr- zeuge stetig gewachsen und in ihrer Form und Bauart be- sonders durch Verwendung des Eisens vervollkommen, namentlich seitdem die Schleppkotte von Böhmern bis Ham- burg verlegt ist, so daß gegenwärtig die Elbkähne 5—6000 Ctr. im Durchschnitt, die größten aber über 10 000 Ctr. Tragfä- higkeit aufweisen. Die Tauchtiefe der ersteren bei voller Ladung ist im Mittel = 120 cm, die der letzteren 140 cm, während bei der angestrebten Minimal-Tauchtiefe von 84 cm die Kähne von 5—6000 Ctr. Tragfähigkeit etwa mit der Hälfte, die von 10 000 Ctr. nur noch mit einem Drittel ihrer Ladefähigkeit aus- genutzt werden. Von den Wasserstands-Verhältnissen des betreffenden Jahres hängt es nun selbstredend ab, wie hoch sich die durchschnittliche Ausnutzung der Fahrzeuge stellt, d. h. wieviel Reisen die Fahrzeuge mit voller,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{3}$  Ladung je nach ihrer Größe und Bauart zurücklegen können; Thatsache aber ist, daß die größeren Fahrzeuge selbst bei verhältnißmäßig geringer Durchschnittsbefrachtung immer noch billiger arbeiten, als die kleineren.

Zur bestmöglichen Verwerthung seines Fahrzeuges ist

der Schiffer nun bei niedrigeren Wasserständen gezwungen, sich genau in der Thalrinne (im Fahrwasser) des Stromes zu halten, welche bekanntlich selbst bei fertig regulirten Flüssen immer noch länger ist, als die Stromaxe, indem sie, soweit dem durch angemessene Grundschnellen nicht begegnet ist, in Curven am jedesmaligen concaven Ufer liegt, in geraden Stromstrecken aber stets zwischen beiden Corrections-Ufer- linien mehr oder weniger regelmäßig serpentinirt. In den Scheiten der Curven oder Serpentina ist die Tiefe meist groß, die Breite aber gering, während auf den Uebergängen von einem Ufer zum anderen, den „Schwellen“, meist um- gekehrt große Breite und infolge dessen geringere Tiefe vorhanden ist. Aufgabe der Dampfbugger ist es, beim Ein- tritt des Niedrigwasserstandes, sobald sich der Thalweg „aus- gelaufen“ hat, einzelne besonders hochliegende und feste Schwellen zu beseitigen, und die Höhenlage der übrigen bil- det dann die Norm für die jeweilige Maximal-Belastung der Stromfahrzeuge. Mit der fortschreitenden Correction des Stromes und mit der fortschreitenden Wirksamkeit der er- richteten Stromcorrectionswerke werden sich selbstverständ- lich die aus den bezüglichen Uebergängen entspringenden Mißstände noch weiter vermindern.

Um nun dem Schiffer, welcher für eine bestimmte Strecke Fracht nimmt, anzuzeigen, wie tief er ohne Gefahr landen kann und wo die für ihn gefährlichen Stellen liegen, werden in der Abend-Ausgabe der Magdeburger Zeitung in Verbin- dung mit den täglichen Beobachtungen der amtlichen Pegel bei kleineren Wasserständen zugleich die geringsten Tiefen der Fahrrinne angegeben, so zwar, daß die Angaben des letz- vorbergehenden Tages stets wieder mit zum Abdruck kommen,

jeder Interessent also sofort ersieht, ob das Wasser im Steigen, Stillstand oder Fallen sich befindet, und hiernach seine Maßnahmen für die Befrachtung treffen kann. Die stereotype Form dieser Mittheilungen ist die nachstehende:

#### Geringste Fahrtiefen der Elbe.

**Apollensdorf** bis **Stekby**, bei dem Dorfe Vockerode, am 21. September 1,40 m, am 24. September 1,50 m.

**Preuß.-sächs. Grenze** bis **Torgau**, bei Tauschwitz (Kilom.-Stein 135,5), am 21. September 1,70 m, am 24. September 1,46 m.

**Torgau** bis **preuß.-anhalt. Grenze**, bei Gallin (Kilom.-Stein 305,5), am 21. September 1,40 m.

**Saaleündung** bis **Magdeburg**, bei Frohse, Drachenberg (Kilom.-Stein 310), am 21. September 1,38 m, am 24. September 1,58 m.

**Magdeburg** bis **thüringen.-sächs. Grenze**, bei Rothensee Raddehude (Kilom.-Stein 390), am 21. September 1,50 m, am 24. September 1,60 m.

**thüringen.-sächs. Grenze** bis **Havelündung**, bei Dalciau, am 21. September 1,40 m, am 24. September 1,50 m.

**Havelündung** bis **Hinzdorf**, bei Saldernholz, am 21. September 1,45 m, am 24. September 1,45 m.

**Önitz** bis **Lauenburg**, bei der Domitzer Fähr, am 24. September 1,30 m.

**Lauenburg** bis **Geesthacht**, oberhalb Avendorf (Kilom.-Stein 569), am 21. September 1,34 m, am 24. September 1,40 m, beim Krummel (Kilom.-Stein 574) am 21. September 1,48 m, am 24. September 1,62 m.

**Marschacht** bis **Seevedündung**, bei Rönne (Kilom.-Stein 578,5), am 21. September 1,65 m, am 24. September 1,70 m.

#### Wasserstände.

+ bedeutet über, - unter Null.

#### Saale und Unstrut.

Calbe, Oberpegel . . .	24. September + 1,35	25. September + 1,39
do. Unterpegel . . .	" + 0,47	" + 0,45
Straußfurt . . . . .	23. " + 0,88	21. " + 0,85

#### Moldau und Elbe.

Hodweis . . . . .	23. September - 0,08	21. September - 0,04
Prag . . . . .	" + 0,37	" + 0,37
Parlitz . . . . .	" + 0,20	" + 0,16

Melnik . . . . .	23. September + 0,18	24. September + 0,24
Leitmeritz . . . . .	" - 0,02	" + 0,07
Aussig . . . . .	" + 0,20	" -
Dresden . . . . .	" - 0,87	" - 0,89
Torgau . . . . .	21. " + 1,01	25. " + 1,00
Wittenberg . . . . .	" + 1,42	" + 1,38
Rufau . . . . .	" + 1,04	" + 0,96
Barby . . . . .	" + 1,40	" + 1,35
Magdeburg . . . . .	" + 1,21	" + 1,25
Tangermünde . . . . .	" + 1,62	" + 1,68
Wittenberg . . . . .	" + 1,14	" + 1,18
Breda-Domitz . . . . .	" -	" -
Lauenburg . . . . .	" + 0,07	" + 0,08

#### O d e r.

Breslau, Oberpegel . .	23. September + 4,90	24. September + 4,92
do. Unterpegel . . .	" + 0,39	" + 0,28

Die Mittheilungen über die Fahrtiefen erfolgen in der Regel zweimal wöchentlich (wenn nöthig öfter), die der Pegel täglich seitens der Stromaufseher auf telegraphischem Wege an die Zeitungs-Expedition, und das Blatt, das die Morgen-Telegramme enthält, gelangt in Magdeburg bereits um 2 Uhr Mittags zur Ausgabe, in den entferntesten Ortschaften am nächsten Morgen, also schnell genug, um dem Schiffer als Anhalt zu dienen, umso mehr, als bei den hier in Frage kommenden kleineren Wasserständen der Wechsel in den Pegelhöhen und Fahrtiefen sich erfahrungsmäßig nur sehr allmählich vollzieht.

Da die Elbschiffer bei größeren Reisen zu Berg in der Regel die Dampfkraft in Anspruch nehmen und meist nur noch zu Thal segeln, so ist die Bemannung der Kähne nach und nach auf das Minimum von 1 Steuermann und 2 bis 3 Bootleuten hinabgegangen. Kommt nun bei der Thalfahrt einmal ein Schiff aus der Fahrinne und geräth auf den Sand, so genügt diese geringe Mannschafft oft nicht, um das Fahrzeug wieder flott zu machen, und deshalb, sowie auch zur Verminderung der aus alter Gewohnheit durch die Versicherungsgesellschaften leider noch immer zur Bedingung gemachten „Haupter“-Kosten (Haupter = Lotse) vereinigen sich auf der Thalfahrt bei kleinem Wasser meist mehrere Fahrzeuge zu einer „Partie“, welche sich dann bei etwaigem

### Max Maria von Weber †.

Am 18. April d. J. starb in Berlin der Geheime Regierungsrath Christian Philipp Max Maria Freiherr von Weber. Der Verewigte war am 25. April 1822 als Sohn des damaligen Kgl. Sächsischen Hofcapellmeisters Karl Maria von Weber, des berühmten Componisten, in Dresden geboren. Seine erste Vorbildung erhielt er auf einer Privat-Gymnasial-Anstalt seiner Vaterstadt und trat alsdann in das „Technische Institut“, das nachmalige Polytechnicum in Dresden ein, dessen sämtliche Lehrklassen er durchmachte. Zu derselben Zeit arbeitete er mehrere Jahre lang praktisch in einer Dresdener Werkstatt. Im Jahre 1840 ging er auf die Universität nach Berlin, um Natur- und Cameralwissenschaften zu studiren und fand gleichzeitig Beschäftigung als Zeichner und Constructeur in der Borsig'schen Maschinenfabrik, wo er zwei Jahre hindurch thätig war. Nachdem er weitere zwei Jahre bei verschiedenen Eisenbahnen - der Leipziger-Dresdener, Sächsisch-Baierischen und Bonn-Kölnen - beschäftigt gewesen, ging Weber 1844 nach England, wo er ein Jahr lang unter dem bekannten Ingenieur K. J. Brunel arbeitete. Hierauf trat er als Maschinenmeister bei der Chemnitz-Risser Eisenbahn ein, und verließ daselbst bis Ende 1849, wo er als Hilfsarbeiter in die Eisenbahn-Abtheilung des Kgl. Sächsischen Finanzministeriums berufen wurde. Hier wurde er bald darauf zum Staats-Telegraphen-Director und zwei Jahre später, als Staats-Eisenbahn-Director, zum technischen Mitgliede der Direction der sächsischen Staatsbahnen ernannt.

In dieser Stellung hat Weber später mit dem Titel Finanzrath, dem Sächsischen Staatsbahnen 18 Jahre lang gedient, bis er 1870 nach Wien als technischer Consulent an das dortige Handelsministerium berufen ward. Nachdem er im Jahre 1875 aus den Diensten der österreichischen Regierung geschieden, lebte er in Wien mit technisch-wissenschaftlichen

Arbeiten beschäftigt und folgte 1878 einem Rufe nach Berlin, wo er im Ministerium der öffentl. Arbeiten thätig war und vor Kurzem den Charakter als Geheimer Regierungsrath erhielt. Im speciellen Auftrage des Ministers der öffentlichen Arbeiten führte er Ende 1878 eine größere Reise nach England aus, um das englische Canalwesen zu studiren; Mitte 1879 wurde er dann zu gleichem Zwecke nach Schweden und ein Jahr später, 1880, nach den vereinigten Staaten von Nordamerika entsandt, um sich über die Flussscorrectionen in Amerika und über die Fortschritte und Erfahrungen, die auf dem Gebiete des Secundärkanalwesens in neuerer Zeit daselbst gemacht worden, zu unterrichten. Aus den desfallsigen umfangreichen Berichten hoffen wir unsern Lesern in der Folge noch mehrfache Mittheilungen machen zu können. Den Bericht über seine amerikanische Reise hatte Weber unmittelbar vor seinem Tode zum Abschluss gebracht.

Allgemein bekannt ist die ansehnlich fruchtbare literarische Thätigkeit des Verstorbenen; wir dürfen in dieser Beziehung nur an seine bekannten Werke erinnern: „Schule des Eisenbahnwesens“, „Technik des Eisenbahnbetriebes“, „Telegraphen- und Signalwesen der Eisenbahnen“, „Stabilität des Gefüges der Eisenbahngleise“, „Die Praxis des Baues und Betriebes der Secundärbahnen“, u. s. w., denen sich eine große Zahl von Arbeiten und Aufsätzen, feuilletonistischer Art über Gegenstände und Fragen namentlich eisenbahntechnischer und wirtschaftlicher Natur anschließt. Dabei war ihm die Gabe, die spröden technischen Stoffe in einer überaus anschaulichen und anziehenden Form zu behandeln, in hohem Grade zu theil, und in dieser Beziehung dürfte er von keinem lebenden Fachmanne, weder im Inlande noch im Auslande, übertroffen werden.

Ein Herzschlag, der Weber am Mittag des Ostermontages traf, machte seinem Leben ein frühzeitiges Ende.

- 8 -

Festfahren unter einander Hilfe leisten und die Kosten für den Haupt auf sich vertheilen.

Ogleich es wesentlich darauf ankommt, daß die Schiffer die Fahrt halten, da sie beim Festfahren nicht nur sich selbst und ihre „Partie“ aufhalten, sondern in besonders ungünstigen Fällen, namentlich früher, ehe die Correctionsarbeiten soweit vorgeschritten waren, durch Strom und Wind auch so verlegt wurden, daß sie das gesamte Fahrwasser zeitweise sperrten, — so geschah doch für die örtliche Bezeichnung dieser Fahrinne früher antilichers nichts weiter, als daß die Brückendurchfahrten und die im Strome liegenden Schiffahrts-Hindernisse durch schwimmende Bober markirt wurden. Die Schiffer waren dadurch gezwungen, auf ihre Kosten für jede „Partie“ einen stromkundigen Haupter anzunehmen, welcher damals im Handkalme mit einem Gehülfen vorausfuhr und das Fahrwasser „vermaalt“, d. h. an den Seiten desselben dünne Stangen von etwa 3 m Länge, „Maalstücke“, einsteckte, von denen die bei der Thalfahrt rechts stehenden zur Unterscheidung am oberen Ende mit Strohwischen versehen wurden. Der letzte Schiffer der Partie hatte dann diese Maalstücke wieder einzusammeln und dem Haupter zurückzugeben.

Die Stromschau-Commission der Elb-Uferstaaten vom Jahre 1869 glaubte in diesen Verhältnissen keine Abänderungsvorschläge machen zu sollen, und drückt dies im Abschnitt X des betreffenden Bereinigungsprotokolls wie folgt aus: „Da die Bezeichnung des Fahrwassers in den von Ueberbrückungen freien Elbstrecken bisher den Schiffen selbst überlassen war und nach der Ansicht der Commission auch fernerhin nur diesen überlassen bleiben muß, da ferner für die Bezeichnung des Fahrwassers in den Brückendurchfahrten im Interesse der Brücken selbst von den Staats-Bauorganen gesorgt wird, — da endlich für die Bezeichnung des Fahrwassers in den Flutgebieten von Hamburg abwärts bis in das hohe Meer hinaus durch Betonung, Leuchttürme und Feuerschiffe auf das vollkommenste gesorgt ist, — so ist über diesen Gegenstand nichts weiter zu bemerken.“

Anderer Ansicht war die Specialcommission, welche im Auftrage des Reichskanzler-Amtes im Jahre 1873 den Elbstrom bereiste. Der § 11 des bezüglichen Protokolls lautet: „Die Bezeichnung des Fahrwassers ist auf freiem Strome bisher den Schiffen selbst überlassen worden, und die letzte Elbstrom-Schaucommission hat ihr Gutachten dahin abgegeben, daß es zweckmäßig sei, diesen Zustand fortbestehen zu lassen. Schiffer und Schiffahrtsgesellschaften haben nun wiederholt den Wunsch ausgesprochen, daß die Vermaalung des Fahr-

wassers der Elbe bei Niederwasserständen staatsseitig beschafft werden möge. Die Commission spricht sich über diesen Gegenstand dahin aus, daß eine gute Vermaalung des Fahrwassers nicht nur für das Schifffahrt treibende Publikum selbst, sondern auch für die betreffenden Strombauverwaltungen von Vortheil sei, und zwar für die letzteren um deswillen, weil damit das Festfahren der Schiffe und die in der Regel daraus resultirende Verschlechterung der Fahrinne am besten vermieden werden können. Die Commission empfiehlt daher, die Bezeichnung des Fahrwassers bei kleinen Wasserständen von Seiten des Staates zur Ausführung bringen zu lassen, wenn nicht etwa dadurch Schadensprüche an die Regierungen der Uferstaaten geltend gemacht werden könnten, daß ein Schiff Schaden genommen, weil die betreffenden Zeichen angeblich oder wirklich nicht an der gehörigen Stelle sich befinden hätten.“

Da das preussische Elbgebiet damals im ganzen etwa 440 km Länge hatte, wofür nur 6 etatsmäßige Strompolizei-Aufseher vorhanden waren, so mußte, um die Durchführung der Fahrwasserbezeichnung staatsseits überhaupt zu ermöglichen, zunächst eine, von der Schaucommission auch aus anderen Rücksichten schon empfohlene Vermehrung dieser Beamtenklasse, um weitere 11 Stellen erfolgen, von denen 6 etatsmäßig wurden, 5 aber ansehermäßig blieben, und die Vermaalung wurde dann von diesen 17 Beamten, denen zur Hülfsleistung je nach Bedarf ein Schiffer beigegeben wurde, zunächst in herkömmlicher Weise durch Maalstücke ausgeführt, deren Spitzen schwarz-weiß gestrichen waren, um sie als fisisches Eigenthum zu bezeichnen und zugleich vor Beschädigungen und dergl. zu schützen.

Was sich für vorübergehende Zwecke, also für die Vorüberfahrt und Durchfahrt einer „Partie“, als recht praktisch und wohlfeil erwiesen hatte, bewährte sich auf die Dauer keineswegs, denn abgesehen davon, daß einzelne Maalstücke vom Strome mit der Zeit losgerüttelt oder aus Unvorsichtigkeit und Muthwillen von einzelnen Schiffen überfahren wurden, liefs ein einziges siehtgehendes Floss, welches die Fahrstraße bei der Thalfahrt verließ, um der Borgschiffahrt mehr Raum zu geben, auf einer längeren Strecke oft nicht ein Zeichen stehen. Auch die langen Schleppzüge schlennderten beim Durchfahren von Curven oft die letzten Kähne über die Breite der eigentlichen Fahrt hinaus und beschädigten so die Vermaalung, welche trotz täglicher Controle nur schwer und mit großen Kosten zu unterhalten war.

(Schluß folgt.)

## Die Glasmalerei des Mittelalters und der Renaissance.

(Fortsetzung.)

### Die Ornamentfenster.

Die Fig. 10 gibt zunächst in  $\frac{1}{4}$  der natürlichen Größe als Beispiel einer nur mit geometrischen Formen arbeitenden Composition ein Stück eines schmalen und hohen Fensterfeldes aus der Predigerkirche in Erfurt. Das hier gezeichnete Muster füllt in gleichmäßiger Wiederholung die betreffende Fläche ihrer ganzen Höhe nach. Diese Fläche zerfällt in den umfassenden Fries und den innern an Größe weit überragenden Fond. Letzterer ist mit einem Bandgeflecht gefüllt, ersterer in zwei Streifen zerlegt. Der äußere an den Stein aufstoßende Streifen ist in weißem Glase ausgeführt. Der innere Friesstreifen ist gelb gefärbt und mit dem Perlfrises decorirt. Dieser schmückt auch die weißen, auf blauer Fläche sich bewegenden Bänder im innern Feld.

Derartige, nur geometrisch gemusterte Fenster finden sich am schönsten in der genannten und der Augustinerkirche in Erfurt, in der Elisabethkirche in Marburg und in S. Peter und Paul zu Weisenburg im Elsaß.

Viel häufiger wird im Fenster durch ein Schema geometrischer Streifen ein Netz gebildet, welches sich mit von einzelnen Knotenpunkten ausgehenden Blattpartien füllt oder durchwächst.

Das Ornamentmuster Fig. 11 findet sich im Münster zu Freiburg. Der Fries ist breit und beginnt von außen her mit einem weißen Bande, dem ein grünes folgt, diesem eine aufsteigende Reihe weißer, von einem gemeinsamen Stengel sich abblühende Blätter auf grünem Grunde; gegen das Innere hin schließt der Fries mit einem blauen Streifen. Im Fond liegen große Kreise, von einem gelben, perlfriseschmückten Bande umzogen; die von ihnen eingeschlossenen Rosetten haben folgende Farben: Das innerste, mit einer Blume behaltene Auge Gelb, die unbemalten Lappen ringsum Roth, die diesen aufsitzenden kleinen Blättchen Grün, die äußersten großen Blätter Weiß, die Zwischen zwischen diesen und dem Rande Blau. Außerhalb der Kreise liegt immer je ein weißes, aus einer grünen Düte entstehendes Blatt auf rothem Grunde. Man sieht, daß das Blattwerk in diesem Fenster vorwiegend in Weiß gehalten ist.

Ausschließlich weißes Laub zeigt sich in dem Fenster Fig. 12, aus der ehemaligen Klosterkirche in Nordhausen bei Cassel stammend: weiß gefärbt sind Blätter und Ranken. Die Hauptzüge der letzteren bilden große Schleifen, innerhalb deren der Grund blau, außerhalb deren er roth gefärbt ist. Im Fries liegt ein gelber Streifen mit Perlstab neben dem

äussersten weissen Rande. Dieses Fenster ist ein Beispiel für die dritte, die Ranken in freien Zügen ordnende Manier in der Composition der Ornamentfenster, zugleich für eine romanisierende Behandlung des Laubs gegenüber der entwickelt gotischen des vorhergehenden Falles.

Eine nur wenig reichere Art der Farbengebung entwickelt sich in gewissen Fenstern der Marburger Elisabethkirche: Ranken, Blätter und Knospen treten gleichfalls in Weiss auf, und auch der Grund wechselt zwischen blau und rubinroth; aber die Ranken sind hier und da von gelben Bändern zusammengefaßt, und überhaupt ist das ganze System von weisser Ornamentik an bevorzugten Punkten mit Gelb, in den traubenartigen Früchten mit Grün aufgeputzt.

Anderwärts färben sich die Blätter gelb, indes die Ranken beim Weiss verbleiben oder es sitzen umgekehrt weissgefärbte Blätter an den in gelbem Glase hergestellten Stengeln.

Vielfach in romanischen Werken, aber auch in gotischer Detaillirung z. B. im Triforium des Straßburger Münsters vorkommend, dehnt sich sodann, immer mit Beibehaltung

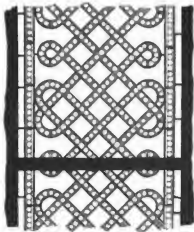


Fig. 10.

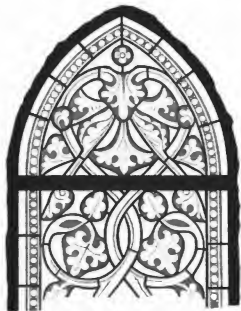


Fig. 12.

der freien Bewegung des Ornaments und der rothen und blauen Grunde, der gesamte residirende Farbvorraum auf die Stengel, Blätter und Blumen aus. Die Blätter sind in Gruppen geordnet, die von gemeinsamen Knoten ausstrahlen und wechseln in Weiss, Gelb, Grün und Violett, auf rothem Grunde kommt oft noch Blau, auf blauem Roth hinzu. Fortwährend aber sind Haupttheilungen gebildet durch helle

Streifen, nämlich durch die weissen und gelb belassenen größeren Rankenzüge oder durch verflochtene geometrische Bänder.

Prächtige Fenster mit freibewegtem Ornament finden sich u. a. in Herford und im Münchener National-Museum.

Entsprechend dem oben angeführten Prinzip sind alle diese Ornamentfenster so hergestellt, daß man Blätter,

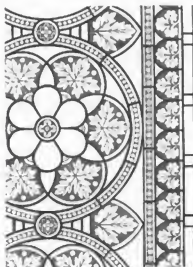


Fig. 11.

Stengel, Früchte u. s. w. in Umriss und Flächenzeichnung auf weisse oder farbige Scheiben mit schwarzer Farbe aufgemalt hat, dergestalt, daß die natürliche Farbe der Scheibe des Ornamenttheils abgibt; der Grund, auf dem sich das Laubwerk bewegen soll, ist einfach aus Stücken bunten Glases zusammengesetzt. Wo Ornament an Grund oder wo verschiedenfarbiges Ornament an einander stößt, trennt ein Bleistreifen die betreffenden, die jedesmalige Local-

farbe von der Hütte aus in sich tragenden Gläser.

Die meistverwendeten Farben sind außer Weiss und Gelb das Blau und Roth. Grün und Violett spielen eine mehr untergeordnete Rolle. Die Töne sind fast ausnahmslos gesättigte. Die weissen Scheiben sind mattirt, d. h. das

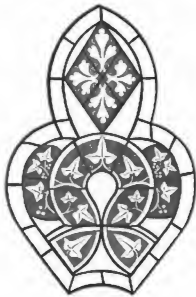


Fig. 13.

durchsichtige farblose Glas, aus dem sie bestehen, ist mit einem sehr dünnen Ueberzuge von Schwarzloth bemalt, um ihnen Fläche zu geben und zu vermeiden, daß sie gegen die farbigen Gläser herausspringen. Aber auch das farbige Glas hat sehr häufig, wenn es, an sich verwendet, zu durchsichtig geblieben wäre, diesen mattirenden Ueberzug erhalten.

Was die Vertheilung der Farben angeht, so kann man



beobachten, daß auch in dieser Beziehung die Glasmaler auf eine platte, teppichmäßige Wirkung ausgegangen sind. Stets ist es vermieden, daß die einzelne Farbe sich an dieser oder jener Stelle besonders anhäuft, im Gegenteil ist man bestrebt, sie auf allen Theilen der Fensterfläche sich möglichst gleichmäßig wiederholen zu lassen. Es ist deshalb gleichgültig, in welcher Partie des Fensters man etwa einen Quadratruf aus-schneiden möge, auf jedem solchen Stücke wird man dieselbe Reihe von Farben verwenden finden. Ferner häufen sich nirgendwo dunkle Töne, ohne daß helle neben- und zwischenreihen und den betreffenden Flächen theil weise lichten, und umgekehrt. Zu constatiren ist auch als ein allgemeines durchgeführtes Gesetz, daß das Ornament hell abgeht von dunkelern Grunde. Schließlich darf nicht unerwähnt bleiben ein Vertheilungsmotiv in Hinsicht der Farbe, das, wie überhaupt in der decorativen Malerei des Mittelalters, sich auch auf unsern Gebiete sehr häufig geltend macht. W. Lübke hat die Sache mit dem Namen der Farbenverschiebung zu bezeichnen vorgeschlagen. Sie besteht darin, daß symmetrisch gestellte und einander entsprechende Stücke der Composition bei der Wiederholung mit veränderten Farben behandelt werden. Es tritt z. B. ein Blatt, welches das erste Mal weiß gefärbt war, beim zweiten Male gelb auf, dann wieder weiß u. s. w.

Ebenso wechselt grünes Ornament in Violett, rothes in Blau. In gleicher Weise verschieben sich die Farben auch der Gründe. Die Farbenverschiebung dient zur Belebung des gleichen Musters in demselben Fenstercompartment oder tritt in Kraft, wo es sich um die Färbung zweier gleichwerthig neben einander stehenden Fenster oder Fensterfelder handelt.

Veränderlich ist auch die Kraft des Contours und der Raum, welcher der Hinterfüllung desselben mit Schwarzloth eingeräumt wird. Unter Umständen und besonders, wenn die Malerei in geringerer Entfernung vom Auge verbleibt, tritt der Bleistrang ganz dicht an den wirklichen Umriss des Blattes heran; in anderen Fällen umzieht er ihn in looserem Schwunge. Fig. 13 gibt ein Drittheil der Verglasung eines Dreipasses, wie er den oberen Abschluss der Chorfenster in der Marienkirche zu Marburg bildet. Die Ausfüllung zwischen Contour und Blei wird hier eine so breite, daß förmlich schwarze Gründe entstehen. Die Streifen, Ranken und Blätter sitzen auf weißem Glase, die Gründe sind roth, blau, dunkelgelb. Das Fenster ist im letzten Jahrzehnt des 13. Jahrhunderts gefertigt worden.

(Fortsetzung folgt.)

### Tiefwasserhafen von Boulogne.

(Nach einem Vortrage des Regierungs-Baumeisters H. Keller im Architektenverein zu Berlin am 11. April d. J.)

Unter den 4 wichtigsten Häfen, welche den Personen- und Postverkehr des Festlandes mit England vermitteln, Vilsingen, Ostende, Calais und Boulogne, hat der letztgenannte im vergangenen Jahrzehnte die geringsten Fortschritte in der Verkehrs-Entwicklung gemacht, wiewohl die Dauer der Überfahrt nach Folkestone nicht nur erheblich kürzer ist als von Vilsingen nach Quebec oder von Ostende nach Dover — und nur wenig länger als von Calais nach Dover —, sondern auch in meist ruhiger See stattfindet. Der vornehmlichste Grund dieses Stillstandes liegt darin, daß die Barre vor den Hafendämmen trotz aller Spülungen den Postschiffen nur während höherer Wasserstände die Einfahrt in den Hafen ermöglicht, nämlich bei Springfluth etwa 2 bis 3 Stunden vor und nach Hochwasserzeit, bei tauber Fluth sogar nur 1 bis 2 Stunden vor und nach jenem Zeitpunkt. In Vilsingen erhält die kräftige natürliche Spülung des Ebbestromes der Scheide selbst bei niedrigsten Wasserständen noch sehr bedeutende Tiefen; in Ostende und in Calais stellen die starken künstlichen Spülströme einen Wasserstand von wenigstens 2 bis 3 m in den über die Barre führenden Rinne her, so daß die Packetboote, welche etwa 25 m Tiefgang haben, einen regelmäßigen Dienst mit bestimmten Ankunfts- und Abfahrtsstunden aufrecht erhalten können. Da in Boulogne bei Niedrigwasser-Springfluth die Barre bis zu 1 m wasserfrei liegt, so ist die Einfahrt der Postschiffe von der Hochwasserzeit abhängig, wechselt also fortwährend, weshalb denn auch die Schnellzüge von Paris nach Boulogne und von London nach Folkestone ihren Fahrplan fortwährend ändern müssen (trains de maree), ein Uebelstand, der die sonstigen Vorträge der Linie Boulogne-Folkestone zu überwiegen scheint.

Außer dem Wunsche, diesen Nachtheil abzustellen, führten noch mehrere andere Rücksichten zu dem Entschlusse, außerhalb des jetzigen Hafens von Boulogne eine künstliche Rhyde mit eingebauten Laufvorrichtungen, einen Tiefwasserhafen (port en eau profonde) anzulegen. Die jetzige Rhyde ist gegen die häufigsten und stärksten Stürme wenig geschützt. Da aber trotz des außerordentlich großen Fluthwechsels, der bei Springfluth nahezu 9 m, bei Taubtide etwa 5 m beträgt, die Zeit des Einlaufes für tiefliegende Schiffe sich auf  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Stunden beschränkt, so erschien es doppelt wichtig, einen sicheren Ankerplatz möglichst nahe am inneren Hafen zu schaffen, zumal Boulogne einer der verkehrsreichsten Zwischenplätze des Waarentransits zwischen den Weltmärkten Paris und London ist. Solange fehlte der französischen Canalroute ein jederzeit zugänglicher Zufluchtsort. Boulogne eignet sich aber wegen seiner Lage ganz besonders hierzu; und außerdem würde die sehr lebhaften Fischerrei, die dortigen Hauptzucht hat, schon alle die Wahl auf jene Küstenstelle lenken.

Die eigenthümliche Gestaltung des Meeresstrandes ermöglicht den Bau des Tiefwasserhafens unter so ausnahmsweise günstigen Verhältnissen, daß, trotzdem die Küste völlig im Sandgebiete liegt, die Einfahrtstiefe vornehmlich ohne künstliche Spülung erhalten bleiben und Barren vor den Hafeneingängen sich nicht ausbilden werden. Die Küste ist nämlich keine flache Sandküste; sondern zu

beiden Seiten des schmalen Lianethales, in welchem der jetzige Hafen liegt, treten schroffe Steilufer (falaises), aus wechselnden Lagen von Thon, Kalkfels und Puddingstein bestehend, bis dicht an das Meer. Auch unter dem Strande setzt sich diese Bildung fort. Ueberall tauchen bei der Ebbe auf dem Strande Klippen und Felszacken aus dem Sande hervor, und in 4 bis 5 km Abstand von der Küste zieht sich, parallel zu derselben, die Felsenbank de la Bassure de Haas entlang. Der Meeresgrund fällt in 3 Terrassen zu dem 16 m tiefen Schlauche hinab, welcher die Bank vom Ufer trennt. Ein



Situation.

bis zu 1,50 m bei Fluthströmung auf dem Strande, über 2 bis 3 m im Schlauch. Vor den beiden Ufervorsprüngen Pointes de l'Heurt und de la Crèche bilden sich daher z. Z. bleibende Ablagerungen nie aus. Würde man einen geradlinigen Damm zwischen jenen Punkten errichten, so könnte aller Wahrscheinlichkeit nach eine Versandung vor demselben nicht erfolgen. Baut man dagegen einen Wellenbrecher, welcher durch senkrechte Molen mit dem Ufer verbunden wird, jener Linie vor, so füllt sich zwar der Zwickel zwischen der senkrechten Mole und dem jetzigen Strande wahrscheinlich langsam aus. Aber eine weitere Vorwandlung des Straandes ist wegen der bedeutenden Strömungsgeschwindigkeit nicht



deren Ausfall jedesmal ein Bericht an die betreffende Behörde zu erstatten sei, weil ohne derartige regelmäßige Beobachtungen die sichere Wirksamkeit der Lötungen nicht gewährleistet sei. — Es mag hieran die Bemerkung geknüpft werden, daß eine solche Untersuchung, deren allgemeine Durchführung nicht dringend genug empfohlen werden kann, für die Staatsbauten in Berlin schon seit längerer Zeit vorgeschrieben ist. *Kieschke.*

**Seehafen für Brügge.** Der belgische Civil-Ingenieur de Maere hat für die städtische Verwaltung von Brügge das Project eines Seehafens bearbeitet, mit welchem die 14 km von der Küste entfernt liegende Stadt durch einen Seecanal in Verbindung gesetzt werden soll. Belgien besitzt an seiner Küste keinen guten Hafen. Antwerpen liegt zu weit landeinwärts, am beln Transitverkehr nach England mit Villingen und den französischen Häfen concurren zu können. Ostende wird gegen das hohe Meer durch die flachen flandrischen Bänke für tiefegehende Schiffe gesperrt. Dagegen ist die Küste zwischen Blankenberge und Heyst jederzeit zugänglich und für die Anlage eines Tiefwasserhafens geeignet. Die Einfahrt desselben soll durch zwei parallele Molen gebildet werden, deren westliche um 200 m länger als die östliche, 800 m lange, projectirt ist. Dieser Vorsprung soll die Flutstromung von der 200 m breiten Hafeneinfahrt abhalten. Auch glaubt man damit die Versandung der Hafeneinfahrt verhindern zu können. Die Einfahrtstiefe bei niedrigster Ebbe soll 7 m betragen. Der Seecanal nach Brügge würde gleichfalls 7 m Tiefe und eine Breite von 20 m in der Sohle, 62 m im Wasserspiegel bekommen. Die Flutschleusen sollen das Canalniveau etwas über Terrainehöhe halten. Das Material der erforderlichen Deiche wäre durch Ausschachtung des Canalbettes zu gewinnen. *(The Architect.)*

**Hardy's Zweilagen-Bremse.** Nach Mittheilung der „Oesterreichischen Eisenbahn-Zeitung“ hat der Werkstätten-Chef der österreichischen Südbahn, Herr J. Hardy, eine sogenannte Zweilagigen-Bremse construiert, welche mit Hilfe der gegenwärtig bei den Bremswagen allgemein angewendeten Schraubenspindeln die gleichzeitige Bremsung zweier Wagen durch einen Bremsen ermöglicht. Die Südbahn hat zur Erprobung dieses neuen Bremsensystems, welches wesentliche Betriebesparnisse mit sich führt, zunächst vier gedeckte Lastwagen damit ausrüsten lassen und Probefahrten über den Semmering und auf der Verbindungsbahn zwischen Matzleinsdorf und Hauptmann mit guten Erfolge vorgenommen. Bei der letzten Probefahrt, welche am 25. Februar d. J. stattfand, hatte der Zug eine Bruttolast von 800 t und konnte auf einem Gefälle von 1:48 mit Hilfe zweier Bremsen leicht zum Stillstand gebracht werden, ohne daß die Tenderbremse dabei in Wirksamkeit zu treten brauchte.

**Ziegler- und Kalkbrenner-Verein.** Am 8. d. M. fand im Architekten-Vereinshaus zu Berlin unter Vorsitz des Herrn Regierungs-Bauinspector Friedr. Hoffmann die constitutive Versammlung des genannten Vereins statt, welcher mit etwa 70 Mitgliedern in's Leben getreten ist. Den Statuten, wie dieselben aus den Beratungen der Versammlung hervorgegangen sind, entnehmen wir nachstehendes: „Der Ziegler- und Kalkbrenner-Verein bezweckt die technische Vervollkommen der Ziegel-, Thonwaren- und Kalkbrennereigewerbe. Dieser Zweck soll einerseits in Versammlungen der Vereinsmitglieder durch gegenseitigen Austausch praktischer Erfahrungen und Beobachtungen erreicht werden, anderseits durch Lösung praktischer und wissenschaftlicher Aufgaben, welche durch Beschluß des Vereins als von genügendem Interesse anerkannt worden sind, um eine Lösung unter Verwendung von Vereinsmitteln zu bewirken. Der Vereinsvorstand hat für zweckmäßige Bearbeitung solcher Aufgaben Sorge zu tragen und vollständige Mittheilungen über die zu deren Lösung veranlaßten Arbeiten sämtlichen Vereinsmitgliedern anzustellen.“

Als Vorstandmitglieder wählte die constitutive Versammlung folgende fünf Herren: Friedr. Hoffmann, Berlin; F. Saniter, Rostock; Dr. W. Michnells, Berlin; H. Eecheirich, Schwandorf und F. Nizze, Blankenberg i. M.

### Bücherschau.

**Trägheitsmomente, Widerstandsmomente und Gewichte gealterter Blechträger.** Von Baumeister Dr. H. Zimmermann. Berlin 1881. Selbstverlag des Verfassers.

Ein erheblicher Theil der zur Berechnung der Eisenconstructions-Abmessungen verwendeten Zeit und Arbeit entfällt bekanntlich auf die numerische Bestimmung von Trägheits- und Widerstandsmomenten, wodurch selbst bei der Anwendung einfacher Näherungsformeln infolge der öfteren Wiederholungen eine nicht unerhebliche Arbeitsvermehrung herbeigeführt wird. Es ist deshalb ein verdienstvolles Unternehmen des Verfassers, in seinen übersichtlich angeordneten und reichhaltigen Tabellen fertige Resultate gegeben zu haben, welche in die statistische Berechnung unverändert eingeführt werden

können. In den Tabellen sind die betreffenden Zahlenwerthe für die gemieteten Blechträger mit Winkelnisen ohne Gurtplatten, und für solche mit 0-3 Platten in den verschiedenen Anordnungen enthalten, und es ist hervorzuheben, daß bei sämtlichen Werthen die Verschiebung durch die Niete sowohl im Steg als auch im Flansch schon berücksichtigt ist. Das Werkchen wird von allen Eisenconstructoren, denen es einen großen Aufwand mühevoller Arbeit erspart, ohne Zweifel freudig begrüßt werden.

**Eisenbahn-Taschen-Wörterbuch in deutscher und französischer Sprache.** Von A. Kirberg. Köln 1881, M. Du-Mont-Schauberg.

Neben den vorhandenen allgemein-technischen Wörterbüchern in deutscher, französischer und englischer Sprache sind in letzter Zeit auch mehrfach nur für das Eisenbahnwesen bestimmte technische Wörterbücher erschienen. In jedem der letzteren wird der Fachmann wohl einen oder den anderen Ausdruck vermissen, oder demselben an einer ihm ungewöhnlich erscheinenden Stelle finden. So ist auch das vorliegende Wörterbuch nicht durchaus vollständig, namentlich von den den Bau einer Eisenbahn betreffenden Ausdrücken scheint mancher fortgelassen zu sein, den man darin erwarten würde; um so ausführlicher sind aber die Ausdrücke vorhanden, welche sich auf den Betrieb und die Verwaltung der Eisenbahnen beziehen, und es scheinen dem Verfasser gerade für diesen Theil des Wörterbuches eingehende Erfahrungen aus dem praktischen Verkehr mit höheren und niederen französischen Eisenbahnbeamten zu Gebote gestanden zu haben. Das Buch wird die meisten seiner Vorgänger nicht von dem Studir- und Arbeitsstisch verdrängen, aber es wird namentlich wegen seiner handlichen Form und dabei im allgemeinen doch nurendlichen Vollständigkeit vorzugsweise in die Rocktasche des Fachmanns wandern, welcher auf den mündlichen Verkehr mit französischen Eisenbahnbeamten u. s. w. angewiesen ist, oder welcher des Studiums halber französische Bahnen besuchen und internationale Fach-Ausstellungen besuchen will. *J. B.*

**Profilzeichnungen der Barbacher Hütte.** Ausgabe 1881.

Das bekannte Hüttenwerk hat eine neue Ausgabe seiner verbreiteten Profilzeichnungen veranstaltet, in welcher neben den alten auch die neueren Profile Aufnahme gefunden haben. Für die Eisen-Constructoren dürften die nun hinzugekommenen schmalfahnenartigen Träger für Zimmerlecken-Constructionen (Blaß XIV) und die Quäntanten- und Säulenisen (Blaß XXIV) von Interesse sein.

**Die Baumaterialien der Asphaltstraßen.** Amtlicher Bericht des Professors Dr. Dietrich in Berlin, 1881.

Der Verfasser, welcher im Auftrage des Herrn Unterrichts-Ministers die Hauptaufgaben des bituminösen Kalksteins (Asphaltsteins) besuchte, gibt in demjenigen Theile seines hiermit der Öffentlichkeit übergebenen Reiseberichtes, der die Gewinnung und Verarbeitung des Gesteines und die dabei in Anwendung kommenden maschinellen Anlagen etc. behandelt, neue interessante Mittheilungen über die Gewinnung und schätzenswerthe Fingerzeige für die Beurtheilung des im Handel vorkommenden Materials.

**Bestimmungen über die Anwendung gleichmäßiger Signaturen für topographische und geometrische Karten, Pläne und Löss.** Laut Beschluß des Centraldirectoriats der Vermessungen im Preuss. Staate. Berlin 1880. R. v. Decker's Verlag.

In dieser amtlichen Schrift, deren Inhalt durch den Titel hinreichend gekennzeichnet ist, findet sich ein Widerspruch in den Bestimmungen des § 21, „besondere Regeln für Nivellementsprofile“, und der zugehörigen Tafel 8, sowie in der letzteren selbst. In den Angaben der Tafel für den höchsten, mittleren und niedrigsten Wasserstand fallen die Ordinaten von links nach rechts, während die Ordinaten des „Wasserstands der Aufnahme“ nach rechts stehen und allerdings in Uebereinstimmung stehen mit dem Absatz 5 des § 21, wonach die Längsenprofile von Flüssen so aufzutragen sind, daß der Ursprung des Flusses in der Zeichnung rechter Hand liegt.

Wie uns von zuverlässiger Seite mitgeteilt wird, ist bei der Redaction dieses Absatzes und der Tafel 8 ein bedauerliches Versehen vorgekommen. Die Absicht ist gewesen, in Uebereinstimmung mit der bisher allgemein üblichen Praxis die Ordinaten von links nach rechts abnehmen zu lassen, so daß der Absatz 5 dementsprechend lauten muß:

„5. Die Längsenprofile von Flüssen, Bächen etc. sind in der Regel so aufzutragen, daß der Ursprung des Flusses etc. in der Zeichnung linker Hand liegt. Das linke Ufer ist in der Regel in Volllinien, das rechte Ufer, falls von demselben nicht etwa ein besonderes Profil gezeichnet wird, durch gepunktete Linien anzudeuten.“

Das Centraldirectorium beabsichtigt, wie wir erfahren, gelegentlich einer anderweitigen in der Vorbereitung begriffenen Veröffentlichung das Versehen amtlich zu berichtigen.

D. Red.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 5.

Krasselt jeden Sonnabend.

Preis: Pro Quartal 3 M.  
auschl. Porto oder Botenkost.

Berlin, 30. April 1881.

Redaction:  
W. Wilhelms-Strasse 80.  
Expeditio:  
W. Wilhelms-Strasse 80.

**INHALT:** Amtliche: Circular-Erlass v. 14. April 1881. — Personal-Nachrichten. — Nichtamtliche: Sicherheitsmaassregeln für Theater. — Professor Friedrich Karl Hermann Wiebe. — Ueber das Fahrwasser des Elbtromms und dessen Bezeichnung. (Schleife). — Einführung einer Normalzeit für das deutsche Reich. — Querschwellen-Oberbau für Nebenbahnen. — Vermischtes. Concurrenz für die Rheinbrücke bei Mainz. — Concurrenz um den „Pia de Bot“ in Belgien. — Rohrgerichte zu Dordrecht. — Deutsche Normalprofile für Walzeisen. — Replat-Tunnel der Mont-Cent-Bahn. — Die französischen Alpenbahn-Entwürfe. — Die technische Hochschule in Darmstadt.

## Amtliche Mittheilungen.

**Circular-Erlass, die deutschen Normalprofile für Walzeisen betreffend.**

Berlin, den 14. April 1881.

Im Auftrage der von dem Verbands deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine und dem Vereine deutscher Ingenieure gemeinschaftlich gewählten Commission zur Aufstellung von Normalprofilen für Walzeisen sind von den schriftführenden Commissions-Mitgliedern, Professoren an der technischen Hochschule zu Aachen, Dr. Heizerling und O. Intze, die von der deutschen Bauzeitung mitgetheilten und in Separat-Abdrücken event. aus dem Commissions-Verlage von Ernst Toeche zu beziehenden „Deutschen Normalprofile für Walzeisen“ bearbeitet und herausgegeben worden. Die Königliche Regierung wird veranlaßt, im Interesse der Eisenindustrie sich dieser Profileformen bei vorkommenden Constructionen zu bedienen, so weit nicht durch die Eigenthümlichkeit einzelner Constructionen und Combinationen andere Profileformen notwendig werden.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten

Im Auftrage  
gez. Schultz.

An sämtliche Königliche Regierungen und Landrathsen, die Königliche Finanz-Direction in Hannover, die Königliche Ministerial-Baucommission hier und die Königlichen Ober-Präsidenten zu Coblenz, Magdeburg und Breslau (je besondert).

III. 6569.

## Personal-Nachrichten.

### Ernennungen und Anstellungen:

Seine Majestät der Kaiser haben Allergnädigst geruht, den Regierungsrath im Reichsanstalt für die Verwaltung der Reichs-Eisenbahnen Karl Gumbel zum Geheimen Regierungsrath und vortragenden Rath im Reichs-Eisenbahn-Anst. zu ernennen.

Die Regierungs-Baumeister Rob. Bergmann in Nordhausen und Blankenburg in Königsberg i. P. sind zu Baupräsidenten ernannt und denselben technische Hilfsarbeiterstellen bei den Regierungen in Frankfurt a. O. bzw. Gumbinnen verliehen worden.

Der Maschinen-Ingenieur Ottomar Domschke ist zum Regierungsmaschinenmeister und der Candidat der Maschinenbaukunst Paul Richter zum Maschinenfabrikanten ernannt worden.

### In den Ruhestand tritt:

Das Mitglied der Königl. Eisenbahn-Direction in Bromberg Geheimer Regierungsrath Simon vom 1. Mai d. J. ab.

## Eytelwein-Stipendien-Stiftung.

Nachricht für 1879.

Stiftungs-Capital. Dasselbe besteht in 9 Stück Schuldverschreibungen der preussischen 4 1/2 procentigen consolidirten Staatsanleihe zum Nennwerthe von zusammen 13 600 M., sowie einem Baarbestande von 311 M. 28 Pf.

Verwendung der Zinsen. In der Zeit vom 1. October 1879 bis 22. October 1880 ist kein Stipendium gezahlt worden.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggerl.

## Sicherheitsmaassregeln für Theater.

In No. 3 unseres Blattes theilten wir mit, dafs in Wien aus Veranlassung des entsetzlichen Nizsner Theaterbrandes eine amtliche Untersuchung sämtlicher Wiener Theater durch eine besondere Commission stattgefunden habe. Die Commission hat ihre Ansichten über alle diejenigen Vorschriften, welche nach ihrem Ermessen für die Theater im allgemeinen zu erlassen wären, in einem Protokoll vom 9. April d. J. niedergelegt, dessen Veröffentlichung uns mit Rücksicht auf die Wichtigkeit des Gegenstandes von der Direction des Wiener Stadtbauamts mit dankenswerther Bereitwilligkeit gestattet worden ist.

Von Interesse für die vorliegende Frage ist eine Mittheilung des englischen *Builder*, wonach im Jahre 1880 im ganzen 23 Theatergebäude durch Feuer vollständig zerstört sind. Von diesen entfallen auf Deutschland (Rostock), Oesterreich-Ungarn (Temesvar), Italien (Pordenone) und Australien (Sidney) je 1, auf Frankreich 3, auf das britische Reich 5.

Die meisten Theaterbrände, im ganzen 11, sind in den vereinigten Staaten von Nordamerika vorgekommen, was wohl auf Rechnung der sorgloseren Constructionsweise und der minder strengen baupolizeilichen Ueberwachung zu setzen sein dürfte.

Zu dem nachstehenden Protokoll, das wir wegen seiner hervorragenden Wichtigkeit für die öffentliche Sicherheit dem vollen Wortlaut nach mittheilen, sei noch bemerkt, dafs die Commission ausserdem den Befund in den einzelnen Wiener Theatern in gesonderten Protokollen niedergelegt und in diesen Schriftstücken auch ihre Anträge für die sofort zu ergreifenden speciellen Maassregeln gestellt hat, welche hier ihrer lediglich örtlichen Natur wegen übergangen werden können. In Bezug auf die verlaugte Beseitigung der Klappsitze in den Theatern ist hervorzuheben, dafs unsere bereits in No. 3 ausgesprochene Vermuthung, es würde sich hierbei nur um die Klappsitze in den Gängen handeln, welche im

Fälle der Gefahr allerdings sehr störende Hindernisse abgeben können, in dem Wortlaut der Bestimmungen unter 1) des Wiener Protokoll ihre Bestätigung findet.

#### Protokoll,

angegenommen am 9. April 1881, über die durch die euberrufene Commission vollzogene Untersuchung der Theater in Wien.

Der Umschlag der Verhältnisse, unter welchen der Betrieb der Theater statt hat und insbesondere die durch Beleuchtung und Maschinen hervorgerufene große Gefahr für die persönliche Sicherheit und die Feuersicherheit bedingen außerordentliche Vorrichtungen und verpflichten die Behörden, diesen Unternehmungen eine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Die bestehende Bau- und Feuerlöschordnung langt nicht vollkommen aus, und es müssen für Theater besondere Anordnungen getroffen und die Befolgung derselben behördlich streng überwacht werden.

Insbesondere ist im Auge zu halten, daß der Gefahr eines Feuers wirksam entgegen getreten werde und daß weiter, wenn ein Feuer oder ein sonst bedrohendes Ereignis das Publikum in Angst versetzt, die Enttöschung des Theaters so rasch als möglich sich vollziehen könne.

Was in beiden Beziehungen von der berufenen Commission für die einzelnen Theater beantragt wurde, ist in den betreffenden Protokollen ausgesprochen, und es wären diese Anträge zu formulieren und den Theaterdirectoren in entsprechender Weise bekannt zu geben, den k. k. Hoftheatern als Gutachten und den andern Theatern als Aufträge bei Gestattung einer bestimmten Frist, wonach die behördliche Nachschau einzutreten hätte.

Die Commission hielt sich für verpflichtet, die in den beiden oben angedeuteten Beziehungen gestellten speziellen Anträge in der Uebersichtlichkeit einer Art Betriebsordnung mit folgenden zum Ausdruck zu bringen:

1. Die Notausgänge und Aushelfungen sind als solche entsprechend zu beschriften (zu beschriften), mit Oefnungen zu beleuchten und von der Eröffnung bis zur Enttöschung des Theaters unversperrt zu halten. Vor Schluss der Vorstellung sind dieselben zu öffnen, damit diese Ausgänge dem Publikum bekannt und üblich werden.

2. Die sämtlichen Thüren, welche dem Publikum zu Ausgängen dienen, sind nach auswärts aufgehend zu richten.

3. An sämtlichen Stiegen sind Auslaststangen anzubringen in der Weise, daß sie bei genuernten Wänden vertieft (in Rinnen) eingelassen werden.

4. Die Theilung zu langer Sitzreihen ist grundsätzlich auszusprechen und die Anbringung sogenannter Klappstühle und sogenannter Stokere in den Communicationen unbedingt zu verbieten.

5. Die Verwendung der Gänge zu Garderoben ist als unzulässig zu erklären.

6. Die Drahtseilbahn, welche die Bühne vom Zuschauerraum abschließt, ist, die Zeit der Vorstellung und Proben ausgenommen, stets herabgelassen zu halten.

7. Die in der Brandmauer befindlichen feuersicheren Abschnitthüren sind „selbst zufallend“ einzurichten.

### Professor Friedrich Karl Hermann Wiebe,

Geheimer Regierungsrath und Rector der Kgl. technischen Hochschule in Berlin, gestorben am 26. März 1881.\*)

Als der Professor Wiebe inmitten seiner Amtsgeschäfte auf dem Directorialzimmer der ehemaligen Gewerbe-Akademie, von einem Herzschlage betroffen, entseelt gefunden wurde, lag unter den Gegenständen, mit denen der Verstorbene noch wenige Minuten vor seinem plötzlichen Tode sich beschäftigt hatte, auch eine technische Zeitschrift, in welcher er eine Stelle mit Bezug auf seine eigene Wirksamkeit angemerkelt hatte.

Es ist von Interesse, dieselbe hier hervorzuheben, weil sie eine letzte Resignation des seiner Pflicht und seiner Ueberzeugung bis in den Tod getreuen Mannes enthält und weil sie in denjenigen Wirkungskreis hineingeht, welchem Wiebe seine volle Kraft und Thätigkeit in den letzten Jahren fast ausschließlich zugewandt hatte. Der betreffende Aufsatz schloß nämlich mit der Sentenz ungefähr des Inhalts, daß die Mannespflicht gebiete, dem für Recht Erkannten nachzufolgen und sich ihm unentwegt zu widmen, selbst wenn Verneinung der redlichen Absichten der einzige zeitweilige Erfolg wäre.

Gewiß kann es nicht auffallend erscheinen, daß in einer Welt kämpfender Ideen Gegnerschaften auftreten, daß gerade auf dem Gebiete des technischen Unterrichtswesens, welches

8. Bezüglich der Beleuchtung mit Gas ist die Trennung der Beleuchtung der Communicationen von der übrigen durchzuführen.

9. Zur Sicherung der Beleuchtung dürfen Gasmesser (Gasuhren) mit Schwimmer resp. Abschlusventilen nicht aufgestellt werden.

10. In den Ausgängen und Communicationen ist, wenn dieselben mit Gas beleuchtet sind, eine entsprechende Noth-Orbeleuchtung einzurichten.

11. Die Leitung des Leuchtgases darf nur in eisernen Röhren und nur ausnahmsweise, wo eine Eisenleitung nicht angewendet werden kann, mit Spiraleisendhären bewirkt werden; gewöhnliche Kautschukschläuche sind ausnahmslos verboten.

12. Zur Sicherung der Gasanlagen auf der Bühne, Unterbühne, Schmirbeln und in den Theatergarderoben sind mit Drahtkörben zu umgeben und in den Communicationen des Zuschauertraums entweder mit Drahtkörben oder Glasglocken zu schützen.

Dort wo in der Nähe einer Flamme leicht brennbare Gegenstände sich befinden, sind letztere mittels Blech vor Entzündung zu schützen.

Die Drahtkörbe sind derart groß herzustellen, daß ein Erglänzen des Drahtes durch die Flamme nicht eintreten kann.

13. Das Entzünden der Nothflammen ist nicht mit offeinem Lichte, sondern auf elektrischem Wege zu bewirken.

14. Das mit der Bühne in die Räumlichkeiten hineingeführte Gas soll in explosionsfähigen Gasen gefüllte Räumlichkeiten mindestens eine Sicherheitslampe bereit zu halten, übrigens sind alle in Verwendung stehenden gewöhnlichen Handlaternen oder tragbaren Lampen mit Drahtgittern zu versehen.

15. Jeder Theater ist mit der seinen Räumlichkeiten entsprechenden Zahl von Wasserwechseln einzurichten.

In jenen Räumen, wo auch Wasserbottiche aufzustellen sind, haben in unmittelbarer Nähe jedes Bottichs mindestens 4 Stück Feuerlöcher vorzulegen zu sein.

Auf der Bühne sind neben den stets gefüllten Bottichen nasse Kotzen und feuchte Schwämme an Stangen bereit, und an den Wasserwechseln sind Schläuche in entsprechender Länge stets angeschraubt zu halten.

16. Das mit der Gestaltung der Gasbeleuchtung betraute Individuum muß über die ganze Beleuchtungsrichtung des Theaters wohl unterrichtet, mit derselben vertraut sein, und diese Person ist der Behörde speciell namhaft zu machen.

17. Jedes Theater hat eine den Räumlichkeiten entsprechende Zahl von Feuerlöchern und ferner für die Bedienung des Wasserwechsels und Schläuche das erforderliche Personal zu bestellen, welche Leute eben nur ausschließlich zu den hier bezeichneten Diensten verwendet werden dürfen. Dieselben sind durch Dienstnummern entsprechend kenntlich zu machen.

18. Alle Veränderungen des baulichen Zustandes und der sonstigen inneren Einrichtung des Theaters dürfen nur auf Grund einer behördlichen Bewilligung ausgeführt werden.

Bei Aenderung an der Gestaltung ist sich gemäß dem Gesetze vom 22. Mai 1875 R. G. Bl. No. 75 zu benehmen.

19. Alle Aenderungen des baulichen Zustandes, die für das Theater getroffenen behördlichen Anordnungen stets befolgt werden, wäre zeitweilig während der Vorstellungen durch einen Abgordneten des Stadtbaumeisters, der in Uniform zu erscheinen hätte, zu üben, dem daher der Eintritt in alle Räume gestattet sein müßte.

Es würden sich so diese Beamten die zur Handhabung der

in jüngster Zeit die einschneidendsten Reorganisationsen erfahren und diese in der praktischen Durchführung betätigen soll. Meinungsverschiedenheiten um Anerkennung ringen. Auch Wiebe hatte hierin seine feste Stellung eingenommen und es würde nur eine falsche Ansicht von seinem Manneswerth enthalten, wollte man nicht überzeugt sein, daß er ohne Furcht vor einem etwa zu übernehmenden Kampf, seiner eigenen Ansicht von dem Nothwendigen und Rechten, welche speziell unterstützt war durch eine 36jährige Erfahrung als Lehrer, unbeirrt und ohne Zögern gefolgt wäre.

Aber wie das außerordentlich milde und verständliche Wesen des Verstorbenen es überhaupt nicht zugeb, einen solchen Kampf anders als auf eine rein sachliche Weise anzufachen, so war das friedvoll erklärte Antlitz desselben in seinem Todesmomente der beste Beweis, daß, insofern für ihm solche Differenzen bestanden, er in wahrhafter Verständigung die irdischen Wirren überwinden habe und zur höheren Klarheit hinübergegangen sei.

Seitdem im Jahre 1877 Wiebe an Stelle des leiter zu früh verstorbenen Richard Lucie die Direction der damaligen Bauakademie übernommen, erfolgte bekanntlich nach der 1878 stattgehabten Vereinigung der Gewerbe- und Bauakademie zuerst staatlicherseits seine Ernennung zum ersten Rector der neuen technischen Hochschule, worauf in den folgenden Jahren, nach der dem Lehrercollegium erteilten Constitution, ihm das gleiche Amt durch das Vertrauen und die Wahl seiner Collegen zweimal wiederholtlich übertragen ward.

\*) Vgl. No. 1, Seite 5 d. Bl.

Feuerpolizei nöthigen Localkenntnisse aneignen, was bei einem Feuerasbruch von großer Wichtigkeit wäre, um entsprechend wirken zu können.

Versuche mit den Wasserschleusen und der Gasleitung des Theaters werden zeitweilig unter Aufsicht und Controlle des Stadtbaumeisters anzustellen sein.

Dieser Controldienst wäre, weil außergewöhnlich sehr anstrengend und mit unvermeidlicher Kleiderabnutzung verbunden, entsprechend zu honoriren.

Die Nichtbefolgung der für die Theater im allgemeinen geltenden und der besonders ergangenen Anordnungen wäre nach der Kaiserlichen Verordnung vom 30. April 1884, R. G. Bl. No. 36 zu ahnden.

C. Zinner, m. p.  
Magistrats-Rath.

Procop Prucha, m. p.

K. K. Polizeirath.

Zier, m. p.  
Ingenieur, als Schriftführer.

Araberger, m. p.

Viceauditeur.

Haberhorn, m. p.  
Ober-Ingenieur.

## Ueber das Fahrwasser des Elbstromes und dessen Bezeichnung.

(Schluß.)

Zur Vermeidung dieser Uebelstände wurden demnächst Versuche gemacht mit der Bezeichnung des Fahrwassers durch Baaken, welche, auf den Bühnenköpfen, Uferändern, Sandkanten etc. aufgestellt, dem Schiffe die Fahrrichtung angeben sollten, ohne gleichen Beschädigungen wie die im Wasser stehenden Zeichen ausgesetzt zu sein. Mit ganz besonderer Sachkenntnis und Ausdauer leitete diese Versuche namentlich der Baurath Katz zu Lüneburg in seinem Bezirke und brachte sie im Jahre 1876 zum Abschluss, so daß das von ihm vorgeschlagene System bereits 1877 nicht nur auf der gesamten preussischen Elbe officiell eingeführt, sondern auch für die zwischenliegenden anhaltinischen, mecklenburgischen und hamburgischen Stromstrecken angenommen wurde, und gegenwärtig ist der Elbstrom auf etwa 500 km Länge mit dieser Landbaaken-Bezeichnung versehen.

Die Ansprüche, welche an diese Landbaaken gestellt werden mußten, waren sichere Erkennbarkeit auf jedem Hintergrunde aus möglichst weiter Entfernung, billige Beschaffung und Unterhaltung, ferner Solidität einerseits, andererseits aber doch thunlichst geringe Angriffsfläche für den Wind, und wegen des beweglichen, die Fahrrichtung oft ändernden Flußmaterials leichte Handhabbarkeit. Von den vielen angestellten Versuchen mit Korbscheiben, Brettafeln, Leinwand, Blech und sonstigen Materialien entsprechen den obigen Anforderungen am

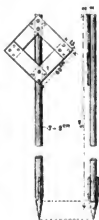


Fig. 1.

besten die in Figur 1 skizzirten Signale, aus einfachen Tannenbrettern mit Drahtstiften zusammengeheftet und mittels Holzschrauben an Kiefernstangen mit eisernen Schuhen befestigt. Die eingeschriebenen Maße haben sich bei den Proben als die zweckdienlichsten ergeben.

Diese Baaken, welche die Stromaufseher über Winter sehr wohl selbst zusammenstellen, ausbessern und im Oel-anstrich erhalten können, werden aufgestellt, sobald der Wasserstand bis auf Mittelwasser gefallen ist und somit die Bühnenköpfe frei werden. Sie zerfallen ihrer Bestimmung nach in Abgangs- und Zugbaaken, d. h. solche, welche andeuten sollen, daß die Fahrt von dem Ufer, auf welchem sie aufgestellt sind, sich nach dem gegenüberliegenden hin abwendet und solche, welche anzeigen, daß die Fahrrichtung ihrem Standorte sich zuwendet. Es muß also hiernach in der Stromrichtung bei der Thalfahrt der Abgangsbaake auf dem einen Ufer stets eine Zugbaake auf dem anderen folgen, während der Zugbaake stets

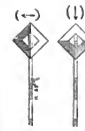


Fig. 2.

Fig. 3.

eine Abgangsbaake auf demselben Ufer entspricht, denn der Schiffer hat dieses Ufer so lange zu halten, bis er wieder hinüber gewiesen wird. Bei den Abgangsbaaken (Fig. 2) ist der Farbenanstrich der Tafel vertical getheilt, die Zeichnung bildet also gewissermaßen einen Pfeil, der nach dem gegenüberliegenden Ufer hinüberweist; bei den Zugbaaken ist die Theilung horizontal (Fig. 3), der Pfeil weist also auf das Ufer hinab, auf welchem das Signal steht. Zur weiteren Unterscheidung sind noch die Baaken des linken Ufers schwarz-weiß, die des rechten roth-weiß (mit einer ins

Somit ist es erklärlich, daß der Verstorbene, welcher schon in den letzten Jahrzehnten seine Lebensaufgabe überhaupt weniger in der ausführenden Ingenieurpraxis, als in der Lehrthätigkeit gefunden, gerade in den letzten Lebensjahren fast ausschließlich mit den Fragen der Organisation des technischen Unterrichts beschäftigt war. —

Friedrich Karl Hermann Wiebe war geboren in Thorn am 27. October 1818; sein Vater Friedrich Leonard Wiebe war Kreisgerichts-Director in Tienhof, verstarb als Geheim-Justizrath a. D. in Elbing, seine Mutter war eine geborene Schirmeister, aus einer alten ostpreussischen Familie.

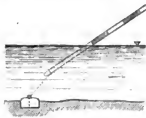
Auf dem Gymnasium in Elling, welches Wiebe vom Jahre 1828—1835 besuchte, hat er zwar nur ein Jahr in Secunda gewessen, dann aber in einer fortgesetzten Selbstausbildung, neben dem eigentlichen Fachstudium, die Gelegenheit gefunden, vorhandene Lücken der Sprachkenntnisse auszufüllen. Die Bestimmung des Knaben zu einem technischen Fache, für welches das Berliner Gewerbeinstitut durch Stipendien mancherlei Erleichterung gewährte, mochte zum Theil in den beschränkten Verhältnissen des Vaters liegen, welcher vier im Alter nahe auf einander folgende Söhne zu erziehen hatte. Welch ein Geist übrigens diese Erziehung durchweht habe, wird man leicht erkennen, einerseits an dem Erfolge, wie der Verstorbene durch eigene Kraft sich selbst zu hohen Stellungen der Staatsverwaltung emporgearbeitet, andererseits an den Stellungen der beiden überlebenden Brüder, von denen einer Director im Reichspostamt, der andere Geheimere Ober-

Baurath im Ministerium der öffentlichen Arbeiten ist. Der Geist der Pietät und Religiosität, die unvergleichliche Gewissenhaftigkeit, Gründlichkeit, der emsige Fleiß und die stiftliche Strenge, welche von diesem Elternhause ausgingen, verblieben bei den Kindern und baute in einem sichtlich Segen ihr Haus. Zu den technischen Fächern führte den jungen Gymnasialisten, außer den vorerwähnten Gründen, doch auch eine in der Familie Wiebe schon seit längerer Zeit gepflegte Tradition, nicht allein aus weitaus früheren Jahren, wo ein Ahnherr der Familie Wybe, aus Holland herübergekommen, in Danzig Festungs-Ingenieur war; auch der Oheim des Verstorbenen, der jetzt noch lebende Geheimere Ober-Baurath a. D. Eduard Wiebe, hatte ihm diesen Weg gezeigt, und bei seiner bedeutenden Beteiligung an den ersten in Preußen ins Leben gerufenen Eisenbahnen, ihn auf das Feld des Maschinenbaues hingewiesen. Allerdings war diese Carrière im Ausgang der dreißiger Jahre noch mit vielen Dornen umwunden.

Die einzige höhere Lehranstalt Preußens, um sich im Maschinenbau wissenschaftlich auszubilden, bestand in Berlin in dem von Beuth seit 1821 gegründeten Gewerbeinstitut. Zu den Aufnahmebedingungen gehörte eine längere praktische Übungszeit, für einen zukünftigen Mühlenbaumeister speciell in einer Mühle, unter denen namentlich im Osten Deutschlands die Danziger und Bromberger Mühlen den ersten Rang einnahmen. So zog denn 1835 der nunmehr 17 jährige Jüngling, welcher allerdings schon als Knabe in seiner Gymnasialzeit das Leben außerhalb des Elternhauses hatte lernen müssen,

Gelbliche fallenden, sehr weit leuchtenden Mennigefarbe) gestrichen.

Als Beispiel für diese Art der Fahrtbezeichnung ist in dem Holzschnitt auf Seite 41 eine Section der Elb-Übersichtskarte in verkleinertem Maßstabe dargestellt, in welcher der Thalweg von Kilom. 120,8 bis 123,6 regelmäßig am concaven Ufer liegt und durch die ersten 5 Baaken, welche auf der Karte als Zu- oder Abgänge angegeben sind, hinreichend deutlich bezeichnet wird. Zwischen Kilom. 123,6 und 124,5 jedoch liegt ein harter Kiesboger mit drei bis in das Niedrigwasser-Profil hinaufreichenden Kuppen, welcher der Strom-einschränkung noch nicht hat weichen wollen. Statt nun von Buhe 4 bis 10 am rechten Ufer zu bleiben, muß die Fahrt durch diese Kuppen sich hindurchwinden und macht so die Stellung von 4 Zwischenbaaken erforderlich, von denen 2 links auf einer Buhe stehen, weil der Stromstrich hier an- und sofort wieder nach dem andern Ufer zurückfällt. Da das Fahrwasser an dieser Stelle zugleich durch die Sandkante sehr beengt ist, so ist außerdem die „hohe Ecke“ noch durch einen Schwimmboier bezeichnet, um dem Schiffer die Breite der Fahrt anzugeben. Diese Schwimmboier, welche anfer an den Brückendurchfahrten verhältnismäßig nur selten erforderlich werden, bestehen aus einfachen Stangen von entsprechender Länge und Stärke, deren unteres Ende an einer schweren Stein- oder Eisenplatte so kurz befestigt wird, daß das andere möglichst weit aus dem Wasser steht. (Fig. 4.) Die Stange ist in den Farben des betreffenden Ufers gestrichen, hier also roth-weiß, da sie rechts von der Fahrt liegt. —



Fahrt der Schiffer zu Berg, so werden für diese Richtung diejenigen Baaken, die auf der Thalfahrt Zangung bedeuten, Abgangsbaaken — z. B. Kilom. 122,4 — und umgekehrt die für die Thalfahrt in der Karte als Abgang bezeichneten — z. B. Kilom. 121,8 — Zangsbaaken. Es folgt also hieraus, daß sämtliche Tafeln auf der einen Seite als Zangung und auf der anderen als Abgang zu streichen sind, und daß die Stromaufseher überhaupt nur mit einer einzigen Sorte von Signalen für jedes Ufer zu thun und diese als Reservestücke mit sich zu führen haben. Das Aufstellen der Baaken ge-

schieht mittels Vorschlageisens, nöthigenfalls unter Zuhilfenahme von drei schrägen Drahtzügen am unteren Ende, die an Buhnenpfähle befestigt werden.

Die beschriebene Bezeichnung des Fahrwassers hat sich seit ihrem Bestehen als ausnehmend zweckmäßig erwiesen. Die Baaken sind selbst in der Dämmerung und bei schwachem Nebel, wo die Maalstöcke gänzlich den Dienst versagen, von der vorhergehenden aus noch sichtbar, ein Versetzen derselben ist, sobald bei Eintritt kleinerer Wasserkünder die Fahrt sich richtig „ausgelaufen“ hat, nur selten erforderlich, und eine Beschädigung durch Unvorsichtigkeit ist fast ausgeschlossen, während vor muthwilligen Beschädigungen der § 322 des Strafgesetzbuches für das deutsche Reich auskömmlichen Schutz gewährt.

Die Kosten der Baaken einschl. Schuh und Oelfarbenanstrich haben sich im Submissionswege auf 3,4 25 Pf. für das Stück gestellt. Da die Uebergänge im großen und ganzen etwa 1 km. von einander entfernt liegen, so sind mit Rücksicht auf einzelne schlechtere Stellen, auf Reserve-Stücke u. s. w. etwa 1 1/2 Baaken pro km erforderlich gewesen. Die Maalstöcke mit schwarz-weißen Spitzen und Strohwischen stellten sich im Mittel auf 20 2/3 für 100 Stück, waren also nicht nur in ihrer Wirkung unzuverlässiger, sondern bei dem großen Verbräuche auch noch theurer als die jetzige Bezeichnung. Ein Hauptvorteil der letzteren besteht darin, daß der Stromaufseher jetzt nicht mehr einen großen Theil seiner Zeit der fast täglichen Revision und Berichtigung der Vermaaling zu opfern hat und sich infolge dessen beim Eintritt von Havarien, schlechten Stellen, Schiffsansammlungen u. s. w. persönlich mehr seinen strompolizeilichen Obliegenheiten widmen kann.

Bezüglich der in dem Holzschnitt auf Seite 41 dargestellten Übersichtskarte mag zum Schluss noch erwähnt werden, daß dieselbe jenem Werke entnommen ist, welches die Elb-Üfersstaaten Deutschlands gegenwärtig nach gemeinschaftlichen Grundsätzen in einheitlichem Format und Maßstabe herausgeben. Die Terraineinmessung ist meist bis zu den beiderseitigen Deichen und Hochwasser-Grenzen angeseht, und bei jedem Correctionswerke findet sich Nummer, Länge und Jahr der Erbauung oder Verlängerung angegeben. In der Stromaxe ist die Kilometretheilung von der böhmisch-sächsischen Grenze ab angeleitet, und dieser Theilung annähernd entsprechend sind für die vollen Kilometer auf dem rechten, für die halben Kilometer auf dem linken Ufer Fixpunkte (Dolomit-Quader

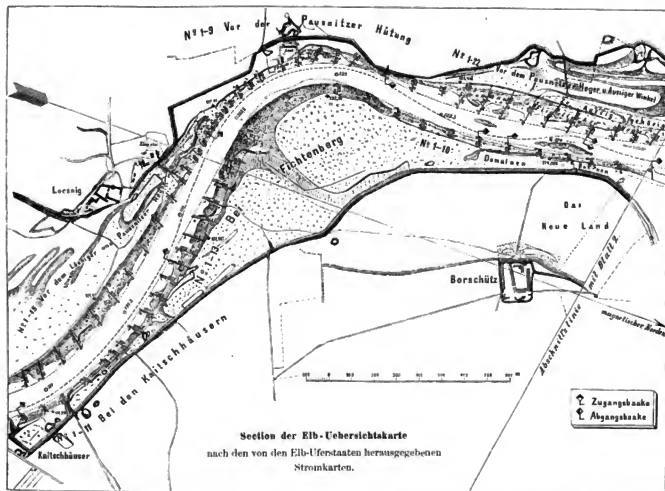
nach Danzig, um bei dem Vorsteher der Danziger Mühlen, dem hochverordneten Wulff, die Müllerei zu betreiben, zuerst allerdings, um als Pionier der seiner Soldatenpflicht zu genügen. Da er beabsichtigte anfangs als Militär auf Avancement weiter zu dienen und nur die ausgesprochenste Neigung zum mathematischen Studium und zu einer weiteren akademischen Ausbildung in Berlin half die Mühseligkeiten der praktischen Lehrzeit, welche drei Jahre, von 1836—39, dauerte, überwinden. Es war diese Periode eine zwar interessante, aber anstrengungsvolle Zeit, denn die Danziger Mühlen wurden von Wulff zum Theil nach amerikanischem System umgebaut und hierzu in der eigenen Schlosserei und Tischlerei jedes Stück selbst gearbeitet, auch wurde das erste, im Osten Preussens bekannte Poncelet-Rad daselbst construiert; da hiefs es denn für Wiebe in allen Handwerkszweigen sich durchzuarbeiten, und doch seine höheren Ziele im Auge zu behalten. Endlich bezog er 1839 als 21-jähriger, fast gereifter Mann das Gewerbeinstitut zu Berlin, auf welchem damals bei den strengen Aufnahme-Bedingungen und den fortgesetzten Zwischenprüfungen nur eine geringe Beteiligung war, hierbei jedoch um so vorzüglichere Kräfte herangebildet wurden. Aus der Zeit dieser Studienjahre verband die innigste Freundschaft unseren Wiebe bis zu seinem letzten Lebensathem mit dem, ihm auch nahe verwandten Professor Karl Fink, dem jetzigen stellv. Rector der technischen Hochschule, mit dem Ingenieur Veit-Meyer, dem bekannten Spezialisten für Leuchttharmapparate, und mit dem Generaldirector der Borsig'schen

Maschinenbauanstalt Waltz. Es war ein eigener Geist, welcher in dem damaligen Gewerbeinstitut von seinem Curator und Director, Geheimen Rath Beuth ausging, obgleich dieser bekanntlich nur der Verwaltung angehörte; Beuth kam selbst häufig in die Vorlesungen und hörte stundenlang zu sowohl den Lehrern controlirend und anfeuernd, als auch die Zügelnde überwachend und anspornend; seine berühmte Freundschaft mit Schinkel wurde es schon besungen, wäre es nicht aus der Verwaltungsgeschichte bekannt, wie ihm neben der Hebung der Großindustrie die Pflege des Kunstgewerbes nicht minder am Herzen lag; es bestand eine Dessinateurschule für Seidenweberei, bedeutende Mittel wurden für die Bildung des Geschmackes in der Herausgabe der „Vorlegeblätter für Handwerker und Fabrikanten“ verwandt, kurz, es war keine Bildung unter ihm denkbar, in welcher nicht auch die Pflege der Kunst betont gewesen wäre und allen Zöglingen des Gewerbeinstituts dieser Periode ist der gleiche Zug einer harmonischen Ausbildung des ganzen Menschen, nach der Richtung des Schönheitsgefühles im Allgemeinen, und seines Specialfaches im besondern zu Theil geworden.

Deshalb war es für Wiebe eine heilige Pflicht der Dankbarkeit, als er am 13. März d. J. die Feier des 100jährigen Geburtsjubiläums unseres Meisters Karl Friedrich Schinkel seitens der technischen Hochschule in Berlin zu leiten hatte, in seiner Festrede, der letzten öffentlichen Amtshandlung seines Lebens, des verewigten Beuth nicht minder zu gedenken, welchem sein Herz niemals aufgehört hatte in pietätvoller Liebe anzugehören.

auf Betonbettung) errichtet. In der Karte steht z. B. der Fixstein für Kilom. 121 bei 120,979 rechts, der für Kilom. 121,5 bei 121,47 links u. s. w. Diese Steine sind in die Karten

genau eingemessen und die auf ihrem Kopfe befindlichen verzinkten Bolzen sind in das Präcisionsnivellament des Kgl. geodätischen Institutes mit aufgenommen, so daß dieselben



Vom Jahre 1839—1842 blieb Wiebe im Gewerbeinstitut und bestand nach beendigttem Studium die Prüfung als Mühlenbanmeister, worauf dann die große Frage der Sefahnmachung in Berlin selbst erwogen ward; galt es doch auch einen Hausstand einzurichten, in welchen er ein geliebtes Weib einführen könnte, denn es erfolgte 1843 seine Verlobung mit einer Cousine, Auguste Höpfner, Tochter des verstorbenen Superintendentes Höpfner aus Neuteich bei Marienburg, und am 16. Juni 1844 die Verheirathung. Wie schon die Studienzeit manche knappe Tage mit sich gebracht hatte, so ging es mit dem Erwerb in der theuren Residenz, wo Wiebe sich niedergelassen hatte, ohne Empfehlungen und Familienbekanntschaften, oftmals auch nur sparsam; aber Genügsamkeit, peinliche Ordnung und Sparsamkeit halfen auch das Geringe zusammenhalten und es vermehren, selbst als im Laufe der Jahre sieben Kinder sich um die Eltern scharten, von denen vier, drei Töchter und ein Sohn, neben der Wittwe des Verstorbenen, den liebevollsten und sorgsamsten Vater betrauerten. Schon in den ersten Jahren seiner praktischen Bethätignng vereinigte auch geschäftliche Beziehungen Wiebe mit seinem Freunde Fink und da dieser auf Staatskosten eine Reihe von Versuchen, die Construction von Turbinen betreffend, angestellt hatte, so baute er auch später für Wiebe's Mühlenanlagen die Turbinen, unter anderm auch bei der bedeutendsten praktischen Ausführung Wiebe's, der Neisser Mühle, im Jahre 1855. Aber es waren besondere Schicksalsbestimmungen, welche Wiebe schon im Jahre 1845

in seine eigentliche prädestinirte Berufsbahn, die akademische Lehrthätigkeit lenkten. Als der Geheime Ober-Baurath Wedding in Angelegenheit der Staatsdruckerei eine Reise nach Amerika antreten mußte, galt es eine Vertretung zu finden und ihm schien Wiebe hierfür der passendste Mann, um so mehr, da er sich gleich nach seinem Examen hervorragend literarisch bethätigt hatte durch die Herausgabe des „Archiv für praktischen Mühlenbau, seit 1843.“ Fast gleichzeitig wurde der noch lebende Geheime Ober-Baurath Salzenberg, welcher den Maschinenbauunterricht an der Bauschule ertheilte, nach Constantinopel gesandt und auch hier erhielt Wiebe die Vertretung, worauf er 1846 an beiden Anstalten zum ordentlichen Lehrer ernannt ward, seit 1853 mit dem Charakter als Professor. So hohe Verdienste die beiden vorgenannten Männer auch um den Unterricht im Maschinenbau hatten, daß sie als Pfadfinder darin bezeichnet werden können, so war es doch nothwendig, daß für die damals beginnende Periode des höchsten Aufschwunges der Maschinenbauidustrie eine aus diesem Fache selbst hervorgegangene specialistische Lehrkraft den Unterricht übernahm, und wiederum besteht Wiebe's Verdienst als Lehrer darin, daß er mit seinem eminent klaren Geist die im Laufe der Jahre nach Tausenden zählenden Schüler stets über die verwirrenden Detailfragen hinaus auf den großen Zusammenhang lenkte und in seiner Nachfolge der Beuth'schen Auffassung, die Maschine als einen Organismus herzustellen lehrte, deren Zweckerfüllung, deren Material und Form an Einfachheit und Natürlichkeit nur mit



nicht nur für die Vertical-, sondern auch für die Horizontalmessung feste Punkte bilden.

Die Herstellung dieser sogenannten „Vereinskarten“ geschieht auf photo-lithographischem Wege durch Lichtreduction

von den großen Stromkarten, und gleichzeitig ist denselben noch das — in unserem Holzschnitt fortgelaussene — Ueberrisssniveaulement der betreffenden Stromstrecke hinzugefügt.

### Einführung einer Normalzeit für das deutsche Reich.

(Nach einem Vortrage des Regierungs- und Bauraths Reider im Architektenverein zu Berlin am 25. April d. J.)

Wer immer in die Lage gekommen ist, häufiger Reisen zu unternehmen, wird es störend empfunden haben, dass er jedes einzelne Mal gezwungen ist, seine Uhr, welche ihm die mittlere Zeit seines Wohnortes anzeigt, je nachdem er sich östlich oder westlich von seiner Heimath befindet, vor- oder nachstellen zu müssen, um mit der Zeit seines jeweiligen Aufenthaltsortes in Einklang zu kommen.

Es hat dies bekanntlich seinen Grund darin, dass bei uns in Deutschland die Beziehung aller Zeitangaben auf den Meridian jedes einzelnen Ortes erfolgt. Die vielfachen Unzuträglichkeiten, welche die Anwendung dieses Systems der Zeitangabe mit sich bringt, und von denen die meisten erwähnte für den Einzelnen in dem Maße wächst, je mehr Reisen er zu unternehmen hat, je weiter das Reiseziel vom Heimathsorte entfernt ist und je schneller und häufiger er die einzelnen Aufenthaltsorte wechselt, diese Unzuträglichkeiten haben bereits in verschiedenen Ländern die Einführung einer für den Umfang des ganzen Staatsgebietes allein gültigen Normalzeit zur Folge gehabt.

Nur bei uns in Deutschland scheint man dieser, für das gesamte reisende und verkehrstreibende Publicum so wichtigen Frage der Einführung einer Normalzeit für das deutsche Reich noch nicht ernstlich näher getreten zu sein.

Und doch hat es dazu an Anregungen vielfacher Art in Fach- und politischen Blättern nicht gefehlt, ja selbst aus den Kreisen der Handelswelt sind Kundgebungen laut geworden, die mit Entschiedenheit betonen, dass mit dieser Beziehung aller Zeitangaben auf den Meridian jedes einzelnen Ortes geschlossen und endlich auch bei uns ein für das ganze Reichgebiet allein ansehnende Normalzeit eingeführt werden müsse. In diesem Sinne hat sich beispielsweise der Berliner Handelskammer in ihren Berichten vom Jahre 1878 geäußert und auf die Unzuträglichkeiten hingewiesen, welche durch das Rechnen nach Ortszeit im Eisenbahn-, Post- und Telegraphenverkehr, sowie im geschäftlichen Verkehr erwachsen, und besonders bei-

sondern, dass die Einführung der Normalzeit auch für wissenschaftliche Ermittlungen aller Art, sowie für das Gebiet der Rechtspflege von hoher Bedeutung sei.

Unter den Gründen, welche die Gegner der Normalzeit ins Treffen führen, ist der gewichtigste der, dass nach Einführung der Normalzeit, infolge der unvermeidlichen Zeitdifferenz zwischen Normal- und Localzeit, namentlich an den Ost- und Westgrenzen des Reichs, eine unzutragliche Verschiebung der bisherigen bürgerlichen und juristischen Tageseinteilungen stattfinden würde. Dieser Vorwurf wäre begründet, wenn man damit umginge, dieselben Uhrenzeiten, welche jetzt für die Tageseinteilung nach Ortszeit aufgestellt sind, nach Einführung der Normalzeit beizubehalten. Hieran denkt indessen niemand. Wollt bleibt die nach der sogenannten mittlern Sonnenzeit des Ortes bemessene bürgerliche Tageseinteilung (Anfang und Ende der gewöhnlichen Arbeitszeiten, Bureaustunden, Schulstunden, Mittagszeit etc.) in Kraft, dagegen sind die Uhrenzeit für jene Tagesabschnitte entsprechend der Differenz zwischen Normal- und Localzeit umzurechnen und einzuführen. Soll beispielsweise in einer Stadt, deren Meridian  $7\frac{1}{2}$  Längengrade östlich vom Meridiane der Normalzeit liegt, nach Normalzeit gerechnet werden, so rücken, da die Differenz zwischen Normal- und Localzeit an dieser Stelle:  $4\frac{1}{2} = +50$  Zeitminuten beträgt, alle bisherigen Uhrenzeiten der Tageseinteilung um diese 30 Minuten vor. Der Anfang der Schule stellt sich dann von 8 Uhr (bisherige Localzeit) auf 8  $\frac{1}{2}$  Uhr (Normalzeit), die Mittagszeit von 12 auf 12  $\frac{1}{2}$  Uhr u. s. w.

Für einen Ort, welcher ebenso weit westlich vom Meridiane der Normalzeit liegt, wie der vorgenannte östlich, wird umgekehrt die Zeitdifferenz von der Localzeit abgezogen. Deshalb fällt der Beginn der Schule hier nach der Normalzeit auf 7  $\frac{1}{2}$  Uhr und die Mittagszeit auf 11  $\frac{1}{2}$  Uhr, so dass eine thatsächliche Verlenkung nicht eintritt.

Ist aber der Unterschied zwischen Orts- und Normalzeit ein sehr geringer, so wäre es möglich, einfach die Normalzeit statt der

den Schöpfungen der Natur verglichen werden dürfe, und ihnen nachzueifern müsse. Es war in der That hohe Zeit, dass Berlin gegen die deutschen Nachbarrésidenzen in dem technischen Unterrichtsweize nicht zurückbliebe, denn seit 1830 zog Karmarsch, der bedeutende Lehrer in der mechanischen Technologie, als Director der polytechnischen Schule in Hannover, Alles mit magnetischer Kraft dorthin und in Sachsen wirkte nicht minder anziehungskräftig Weiskopf, dessen berühmtes Werk schon vom Jahre 1846 datirt. So trat denn Wiebe als dritter zu diesen Koryphäen, nicht sowohl als ihr Concurrent, denn den Lehrstuhl der mechanischen Technologie in Berlin hatte der Professor Fink übernommen, vielmehr als eine notwendige Ergänzung derselben, denn sein philosophisch angelegter Geist war besonders der theoretischen Untersuchung und dem systematischen Ausbau der Wissenschaft zugewandt. So ist aus Wiebe's reicher literarischer Thätigkeit, welcher er sich neben dem Unterricht in ansehnlichem Fleiße widmete, nur das Werk „Maschinenkunde“ (I. Band 1858, die Maschinenbaumaterialien und deren Bearbeitung, II. Band 1861, die Mahlmühlen) speciell technologischer Natur; der allgemeinen wissenschaftlichen Richtung gehören die meisten übrigen Werke an. „Lehr der Pankerschen Reactionsrider 1847, Grundlehren der Mechanik 1854, Lehre von der Befestigung der Maschinentheile 1854, Allgemeine Theorie der Turbinen 1868“, sowie eine große Reihe einzelner theoretischen Untersuchungen, welche meistens in der Erbkann'schen Zeitschrift für Bauwesen erschienen sind. Daneben ging die für den Unterricht des Maschinenzeichnens auf den deutschen technischen Schulen unvergleichlich wirksame periodische Veröffentlichung ausgeführter Maschinen einher, zu denen meistens die in Berlin seit den vierziger Jahren in größter Fülle emporgeschossenen und mit der höchsten Intelligenz geleiteten Maschinenfabriken in dankenswerther Liberalität das Material hergaben. Es

war dieses „Skizzenbuch für Ingenieure und Maschinenbauer“, allgemein bekannt als „das Wiebe'sche Skizzenbuch“, besonders geeignet, seinen Namen zu einem der populärsten in den technischen Kreisen von ganz Deutschland zu machen. Dagegen mußten jedoch die praktischen Bauausführungen in den letzten 2 Jahrzehnten zurücktreten, wogegen größere Gutachten vielfach bearbeitet wurden, darunter dasjenige über die vom Militär-Fiscus erbaute Conservenfabrik in Mainz, desgleichen Gutachten, zu denen ihn die Justizbehörden oft gegen seinen Willen heranzogen, namentlich in allen, die Mülleere betreffenden Processen. Diesem Specialfache blieb Wiebe's Interesse dauernd zugewandt, wie er auch bis zum Jahre 1876 in dem Vorsitz des deutschen Müllerversandes sich befand. Selten hat ein Gelehrter mit so hundertfachen Fäden in den verschiedensten Richtungen mit dem praktischen Leben zusammengehungen. In dieser Neigung seinen Mitbürgern zu dienen, entzog der Verstorbene sich auch nicht den mühevollen Anstrengungen der Communalstellungen, namentlich in der Servisdirection, deren Geschäfte allerdings oft genug Gelegenheit bieten, manches im Verborgenen zehrende Elend zu mildern.

So war der Heimgegangene eine in sich völlig harmonisch abgeschlossene Natur, und war seine einfachen Gesichtszüge anschaute, in denen kein versteckter Nebengedanke irgendwo einen Schlußwinkel fand, mit dem großen Kopf, der mächtigen Stirn, dem treuen Auge, dem ehrwürdigen Bart, konnte ihn nur mit jenen Prophetengestalten aus Michel Angelo's sixtinischen Deckengemälden vergleichen, denen ähnlich das Triviale ihn kaum zu berühren schien, wogegen die ewigen Gesetze der Weltordnung in Natur und Moral das Lieblingsgebiet bildeten, in welchem seine Gedanken sich ergingen. In diesem ehrwürdigen Bilde wird er seinen Schülern dauernd unvergleichlich bleiben.

Tuckermann.

Ortszeit einzuführen, ohne befürchten zu müssen, daß dadurch ein störender Einfluß auf die Tagesgeschäfte erwache.

Wo dagegen wegen der größeren Differenz zwischen Normal- und Lokalzeit eine Änderung in den Uhrzeiten für den Verkehr geboten erscheint, darf angenommen werden, daß das Publikum sich hierin ebenso leicht finden wird, wie die Bevölkerung anderer Länder bereits gethan hat, wo die Normalzeit eingeführt ist, und wo die Vortheile des neuen Systems gegenüber dem alten von Tag zu Tag mehr erkannt und gewürdigt werden.

Da eine einheitliche Regelung der Normalzeit für das deutsche Reich bis jetzt noch nicht erreicht worden ist, so sind die drei süd-deutschen Staaten Bayern, Württemberg und Baden hienfür bereits für sich vorgegangen und haben für ihre Länder auf den Meridian ihrer Hauptstädte bezügliche Normalzeiten eingeführt. Dies Vorgehen, namentlich im Interesse der eigenen Landesangehörigen, ist nichtsebstwörtlicher für den Durchgangsverkehr äußerst störend, indem beispielsweise ein von Karlsruhe über Stuttgart nach München Reisender sich während einer 8½ stündigen Fahrt mit allen drei Normalzeiten abfinden muß.

In Oesterreich-Ungarn wurde zuerst, infolge des gesteigerten Reiseverkehrs, neben der Ortszeit eine Normal-Eisenbahnzeit eingeführt. Da auch diese Verkehrsanforderungen noch nicht genügt, ging man zur Normalzeit über und wählte für Oesterreich die Zeit von Prag, für Ungarn die von Pest. Die Differenz zwischen Normal- und Ortszeit beträgt hienach für Oesterreich im Westen —14 Minuten und im Osten +22 Minuten. Durch die Wahl von Pest zur Angabe der Normalzeit ist Ungarn in Bezug auf die Ausgleichung der Zeitdifferenz zwischen Ost und West ungünstiger gestellt, indem die Differenz im Westen —19, im Osten +29 Minuten beträgt.

In Rußland wird auf den von Petersburg auslaufenden Eisenbahnen nach Petersburg, auf den von Moskau auslaufenden nach Moskau Zeit gerechnet.

Am gründlichsten ist man mit der Lösung der Frage in Schweden vorgegangen. Seit Anfang 1879 ist für das ganze Reich die Normalzeit eingeführt und dabei ein idealer Meridian zu Grunde gelegt, welcher 3° 12' westlich vom Stockholmer Meridiane liegt. Die Differenz zwischen Orts- und Normalzeit beträgt für die Westgrenze —16 Minuten, für die Ostgrenze +37 Minuten.

In Dänemark, den Niederlanden, Belgien und der Schweiz ist der Meridian der resp. Hauptstädte der daselbst ebenfalls bereits eingeführten Normalzeit zu Grunde gelegt. Bei der geringen Längenausdehnung dieser Länder ist die Zeitdifferenz zwischen Lokal- und Normalzeit eine geringe.

Nur bei Dänemark ist, wegen der östlichen Lage Kopenhagen's, die Differenz für den Westen etwas größer und beträgt —18 Min.

Für England und Schottland ist der Meridian von Greenwich, und für Irland der von Dublin — 6° 15' westlich von erstereu — für die Normalzeit gewählt.

Frankreich rechnet nach Pariser Zeit und in Italien endlich ist die Römische Zeit als Normalzeit eingeführt. Da die Hauptstädte dieser beiden Länder fast in der Mitte der Längenausdehnung des Staatsgebietes liegen, so theilt die Normalzeit die Zeitdifferenzen zwischen dem Osten und Westen in nahezu gleiche Hälften. Dieselben betragen für Frankreich —19 Minuten im Westen gegen +21 im Osten; für Italien —22 im Westen gegen +24 Minuten im Osten.

Aus dem Angeführten geht zur Genüge hervor, daß Deutschland mit seiner Rechnung nach Lokalzeit fast noch allein dasteht. Es dürfte daher auch für uns an der Zeit sein, endlich eine einheitliche, für das ganze Reichesgebiet gültige Normalzeit einzuführen und hierfür einen Meridian festzusetzen.

Ueber die Wahl des Ortes für den Meridian gehen die Ansichten noch weit auseinander. Am naturgemähesten würde es sein, hierfür den Meridian der Reichshauptstadt zu wählen. Will man dies nicht, so erfordert nur die Wahl eines idealen Meridians, welcher die Längenausdehnung zwischen der Ost- und Westgrenze Deutschlands theilt, wobei sich ein Meridian ergeben würde, der 1° 36' östlich vom Berliner Meridiane zu liegen käme, und zwar auf 32° 6' 30" Länge. Dieser Meridian weicht um 57' von der Prager Länge ab, die 32° 5' 39" beträgt. Diese zufällige Uebereinstimmung mit dem Meridiane der österreichischen Normalzeit dürfte für die Wahl desselben als Basis für die neue Normalzeit des Deutschen Reiches in's Gewicht fallen, denn niemand wird die großen Vortheile verkennen, welche dem gesamten verkehrstreibenden Publikum aus der gleichen Zurechnung der beiden, bereits durch so vielfältige Handels- und Lebensbeziehungen eng mit einander verknüpften Reiche erwachsen würden.

Pinkenburg.

### Querschwellen-Oberbau für Nebenbahnen.

Den Königlichen Eisenbahn-Directionen der preussischen Staatsbahnen ist mit Ministerial-Erlaß vom 26. März d. J. das nebenstehend skizzierte und beschriebene, von dem Geh. Oberbau Rath Schwedler ausgearbeitete Oberbausystem vorgegangen, welches, sofern für die Unterstützung der Schienen hölzerne Querschwellen in Aussicht genommen sind, für die Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung, auf denen in der Regel nur Betriebsmittel mit einem Kalkdrucke von 5000 kg und darunter befördert werden, anzuwenden ist. Bei Bahnen dieser Art, auf welchen nur ein sehr geringer Verkehr zu erwarten steht, ist eine Einschränkung der Schienenkopfhöhe um 3 mm zulässig, so daß sich die Gesamthöhe der Schiene von 115 auf 112 mm ermäßigt.

Unter der Annahme eines specifischen Gewichtes von 7,8 beträgt das Gewicht:

der Schiene 115 mm hoch, Kopfhöhe 30,5 mm . . . 24,39 kg pro Meter, 112 mm hoch, Kopfhöhe 27,5 mm . . . 23,15 . . .

der Laschen . . .

bei Anwendung von Unterlagsplatten,

desgl. . . . . äußere 9,71 . . . Stück,

ohne Unterlagsplatten . . . . . äußere 9,63 . . .

desgl. . . . . innere 9,67 . . .

der Lashenschrauben . . . . . 0,46 . . .

der Unterlagsplatten . . . . . 1,28 . . .

#### Beschreibung.

1) Die Schiene ist 75 mm lang.

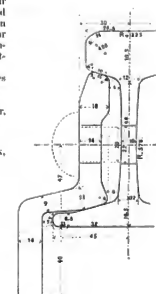
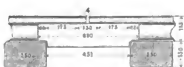
a) Höhe 115 mm = 30,5 + 68 + 16,5.

b) Breite = 53 + 10 + 30.

225 12 12

c) Abrundung 14 6 578 6 4.

d) Anlage 1:4 — 1:4.



e) Fußstärke am Rande 7: 13 mm von Rande 8,5.

f) Lochung 63 + 175 68 von oben.

g) Löcher, länglich-rund, 22 hoch, 33 breit.

2) Die Schienenlaschen sind 600 mm lang.

a) Höhe 130; b) Stärke: oberer Schenkel 18

(am Bolzen 14); mittlerer Schenkel 13

als 9; unterer Schenkel 14.

(Unterer Schenkel an jedem Ende bei Anwendung von Unterlagsplatten 32 mm hoch, 75 lang, ohne die Unterlagsplatten 42 hoch, 75 lang, ausgeschnitten.)

c) Gesamtbreite am Steg 60, unten 132.

d) Auflagenflächen breit 10, Steigung derselben 1:4.

mittlere Höhendifferenz 78, Radius der Ab-

rundung an der Innenseite 4.

e) Lochung 60 + 175 + 130 + 175 + 60.

f) Löcher innere (rund) 22, äußere (länglich rund)

22 hoch, 37 breit.

g) Lashenbolzen 20 Durchmesser, Länge zwischen

Kopf und Mutter 60, Schlafflänge 90, Ansatz

25 = 20 + 2, 2,5 zweischneit. Kopf 15 hoch,

38 Durchm. sphäroidisch, Mutter 25 hoch,

38 äußere Durchm.

3) Befestigungsmittel.

a) Unterlagsplatten (eventuell auf den Stofs-

schwellen) 150 lang, 100 breit, 10 stark.

2 Ränder 13 breit, 5 hoch, 92 Abstand:

3 Löcher, versetzt, 90 Abstand normal.

b) Hakenbolz gewöhnliche.

4) Holzschwellen (in Centimetern) 25 breit, 15

hoch, 230 lang, 16 Auflagerbreite. — 8 Schwellen

pro Schiene.

Vertheilung von Mitte zu Mitte:

am Stofs . . . . . 70 cm

daneben . . . . . 2,96 = 190

im übrigen . . . . . 5,98 = 490

Sa. 750 cm.

## Vermischtes.

**Concurrenz für die Rheinbrücke bei Mainz.** Das Preisgericht zur Beurtheilung der Concurrenz-Entwürfe für eine feste Brücke bei Mainz hat seine Arbeiten nunmehr vollendet und den ersten Preis von 8000 M. dem Entwurf mit dem Motto: „Ions Palatinus“ zuerkannt. Verfasser der preisgekrönten Arbeit sind der Ingenieur H. Lanter von der Firma Holzmann & Co. in Frankfurt a. M., Ingenieur R. Hilfinger von der Firma Benkiser in Pforzheim und Professor J. Thiercher in München. Der Entwurf zeigt eine Bogenconstruktion nach Art der Coblenzer Rheinbrücken und ist nicht nur in Bezug auf die treffliche Durcharbeitung und Veranschaulichung hervorragend, sondern zeichnet sich auch durch eine unauffällige künstlerische Durchbildung aus. Ueberdies soll die Bearbeitung in praktischer und constructiver Hinsicht so eingehend sein, daß die Bauausführung direct nach dem Project dürfte erfolgen können. Die Verfasser haben denselben Entwurf mit den erforderlichen Abänderungen für zwei verschiedene Rhein-Übergangsstellen bearbeitet, von denen die eine in der Axe des Schlosses angenommen ist.

Drei zweite Preise von je 2650 M. sind folgenden Arbeiten zuerkannt worden: 1) dem Entwurf mit dem Motto „Laetare“ (Nichelbogen-Construktion), dessen Verfasser die Regierungsbaumeister Herrn. Frantz, Claus Greve, H. v. Ritgen und O. v. Ritgen in Berlin sind; 2) Motto „Eigelsen“ (Hogensystem mit ausgesteiften Zweikeln in Fachwerk) von Ingenieur P. Schmick in Frankfurt a. M.; 3) Motto „Einfach“ (Hogon nach Art der Coblenzer Brücken, aber mit voller Hohlwand), von Eisenbahn-Bauinspector L. Kriesche und Baumeister Dr. H. Zimmermann in Straßburg i. E. (letzterer z. Z. in Berlin im Reichsanstalt für die Verwaltung der Reichs-Eisenbahnen).

Der Beurtheilung haben 39 Entwürfe mit zusammen 470 Blatt Zeichnungen unterlegen, von denen 9 als dem Programm nicht entsprechend außer Betracht bleiben mußten. Bei der zweiten Beurtheilung wurden weitere 18 Entwürfe als minderwertig ausgeschieden, so daß 12 in die engere Wahl kamen, von denen schließlich die oben genannten 4 mit den ausgesteiften Preisen beheldet wurden. Das motivirte Urtheil des Preisgerichts soll jedem Concurrenten mitgetheilt werden.

Hinsichtlich des gewählten Constructions-systems waren unter den eingereichten Entwürfen 2 massive Brücken, 2 Hogenbrücken mit drei Schaltern, 24 Hogenbrücken mit Schaltern an den Widerlagern, darunter 2 Nickelbogen, 14 Hogen-Construktionen nach Art der Coblenzer Brücken und 8 Hogen-systeme mit ausgesteiften Zweikeln, 4 Hogenbrücken ohne Schalter, 5 Balkenbrücken, 1 Hakenbrücke, denen sich endlich noch ein unterirdisch anzulegender Rohrentunnel anschloß.

Die Ausstellung der Concurrenzentwürfe ist bereits am Mittwoch, den 27. d. M. in Mainz eröffnet worden und wird 14 Tage, also bis zum 11. Mai d. J. währen. Das Ausstellungslokal befindet sich im ehemaligen kurfürstlichen Schlosse und ist täglich von 10 Uhr Vormittags bis 5 Uhr Nachmittags geöffnet. Von Donnerstag den 12. Mai ab können die nicht prämiirten Entwürfe von den Verfassern zurückgezogen werden.

**Concurrenz um den „Prix de Kol“ in Belgien.** Der König von Belgien hat am 14. December 1874 eine Calamitéordree erlassen, wonach alljährlich ein Preis von 25 000 Fr. der besten Abhandlung über ein für jedes Jahr festzusetzendes Thema bewilligt werden soll. Die Themathe waren abwechselnd aus folgenden Gebieten gewählt: 1) belgische Geschichte, 2) Staats- und Morawissenschaften, 3) französische oder vlinische Literatur, 4) Physik und Mathematik, 5) reine und angewandte Naturwissenschaften. Am Anfang jeder jährlichen Periode bezeichnet eine vom Könige ernannte Commission die Aufgabe, deren Lösungen dem Minister des Innern nach 4 Jahren zu einem bestimmten Termin eingereicht sein müssen. Abwechselnd ist in je 3 auf einander folgenden Perioden die Concurrenz auf Belgien beschränkt, in der vierten dagegen international. Das Preisgericht wird alljährlich aus 7 Mitgliedern gebildet, von denen 3 Belgier und 4 Ausländer sind. Die Preisvertheilung erfolgt während der September-feste. Concurrenzfähig sind sowohl Manuscripte als gedruckte Werke, wenn dieselben innerhalb der jährlichen Periode erschienen sind.

Für das Jahr 1881 wurde als erste internationale Concurrenz-aufgabe eine Abhandlung ausgeschrieben „über die Mittel zur Verbesserung der Schiffe an flachen, den belgischen ähnlichen Sand-küsten.“ Wie wir erfahren, sind beim Ministerium des Innern zu dem festgesetzten Endtermin, 31. März d. J., über 50 Preisbewerbungen eingegangen, darunter neben einer ansehnlichen Zahl von Arbeiten aus Amerika und England, auch solche aus Deutschland, Holland, Italien, Portugal und Belgien. Einige sind mit Unterschrift versehen, die Mehrzahl trägt dagegen keinen Namen, sondern ein Motto. Die Mitglieder des Preisgerichts scheinen noch nicht bezeichnet zu sein.

**Rohrgewebe zu Deckeputz.** Die der Firma Stauss & Ruff in Cottbus patentirten Rohrgewebe haben seit einiger Zeit bei Her-stellung von Decken- und Wandputz vielfache Anwendung gefunden, und scheinen geeignet, die früher bei dem Rohputz notwendig gewesene Schalung, welche infolge ihrer durch hygroscopische Einflüsse bewirkten fortwährenden Bewegungen das sehr störende „Relfsen“ des Putzes veranlaßte, ganz entbehren zu machen. Die Decken mit Rohrgewebe werden gegelast, indem zuerst quer über die Balken in 30 cm Entfernung Hohlzylinder von 2 1/2 cm stark ge-nagelt werden, auf denen zwei Lagen von Rohrgewebe, ein dichter mit dünnen Stengeln und ein weiteres mit kräftigen Rohr-stengeln ihrer Befestigung finden, und zwar am besten mittels Latzen-nägeln. Auf letzteres Gewebe wird der Kalkmörtel mit etwas Gips-zusatz in gewöhnlicher Weise aufgetragen. Die Rohrstengel können dabei parallel zu liegen, und es müssen nur die Stöße der bis zu 2 40 m breiten Gewebe mit einander verwebt werden. Die von kräftigen Drähten durchzogenen Rohrgewebe und der Mörtel bilden zu-sammen eine feste, von Rissen vollständig frei bleibende Masse, die genügend stark ist, um selbst noch kleine Stuckdecorationen und Sicherheiten tragen zu können. Ein Vorzug dieser Construktion ist es, daß sie sowohl den Schall als auch die Wärme weniger leicht über-trägt als die Schallecke und besonders als die Gipsdecke mit Hohl-tischen; sie erscheint daher zur Bekleidung dünner Zwischen-wände und kalter Außenwände sehr brauchbar; auch größere Vorsten lassen sich leicht in dieser Weise herstellen. Endlich gestattet das Rohrgewebe die Herstellung von Deckeputz in Cement, welcher sich gegen Wasserdampf und Dünste aller Art sehr undurchlässig erwiesen hat, so daß er bei nacheinander landwirtschaftlichen und industriellen Gebäuden vortheilhaft Verwendung finden kann, namentlich bei Ställen, über denen sich Speicher befinden, vielleicht auch bei Krankenhäusern, deren Decken für Miasmen undurchdringlich sein sollen. Die Kosten des Deckeputzes mit Rohrgewebe stehen sich gegen Vorfälle der Holzschalung nicht unüberheißig niedrig, als bei der älteren Construktion mit Schalung.

**Deutsche Normalprofile für Walzisen.** Die Königl. Regierungen, Landdrostien u. s. w. sind durch Ministerialerlaß vom 14. April d. J. (vgl. den Wortlaut unter den amtlichen Mittheilungen) veranlaßt worden, im Interesse der Eisenindustrie sich thündlich der Normalprofile für Walzisen zu bedienen, welche die von dem Verbaude deutscher Architekten- und Ingenieurvereine und dem Vereine deutscher Ingenieure gemeinschaftlich gewählte Commission aufgestellt hat.

**Replat-Tunnel der Mont-Cenis-Bahn.** Man erinnert sich wohl der Gerüchte, welche vor einigen Wochen über ein unvorher großes Eisenbahngelände auf der Mont-Cenis-Bahn die Zeitungen durch-liefen. Glücklicherweise war der Lärm blind und nur hervorgehoben durch Ratschungen in den Hangprofilen der Bergheue oberhalb Molane, welche die Bahn in den Voreinschnitt des großen Mont-Cenis-Tunnels einleiteten. Bereits 1879 hatte die Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée sich entschlossen, den schwierigen Zugang durch einen neuen Tunnel, eine Verlängerung des alten, zu umgehen. Dieser „Replat-Tunnel“ wird eine Gesamtlänge von 1581 m erhalten; sein Mundloch ist ungefähr 1000 m von dem des großen Alpentunnels entfernt; die Ausmündung in den letzteren findet etwa 600 m im Ge-birge statt. Der mit Luftbohrmaschinen vorgetriebene Stollen ist auf etwa 900 m Länge fertig gestellt, und man hofft den Bau, welcher auf 3 Millionen Francs veranschlagt ist, in einem Jahr vollenden zu können. (Nouvelles Annales de la Construction.)

**Die französischen Alpenbahn-Entwürfe.** über welche in No. 3 d. Bl. berichtet wurde, liegen einem besonderen Ausschuss der Deputirtenkammer in Paris zur Prüfung vor. Derselbe hat sich einer Mittheilung der Königlich Preussischen Zeitung zufolge in eine Mehrheit und zwei Minderheiten getheilt. Die Mehrheit, bestehend aus 7 Mit-gliedern, ist für den Simplan-, die Minderheit, 3 Mitglieder, für den Montblanc-, und die andere Minderheit, 1 Mitglied, für den St. Bernhard-Durchstich. Infolge dieses Vorganges herrscht in der ganzen Westschweiz, mit Ausnahme Genfs, große Freude und giengen die Actien der westschweizerischen Bahnen schnell in die Höhe.

**Die technische Hochschule in Darmstadt,** welche Fachschulen für das Studium der Architektur, der Ingenieurwissenschaften, des Maschinenbaus, der Chemie, sowie für Mathematik und Natur-wissenschaften besitzt, hat die Vorlesungen des Sommer-Semesters am 25. April begonnen. Die Anstalt gewährt auch für andere Zweige der Technik als die erwähnten, sowie für Fabrikanten, Kunst- und Gewerbetreibende, Pharmaceuten, Geometer und Lehrer des Zeichnens, Gelegenheit zu entsprechender Ausbildung.

## Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang L.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 6.

Erscheint jeden Sonntag.

Redaction:  
W. Wilhelm - Straßer 20.

Præsum. Preis pro Quartal 3 Mk.  
anschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 7. Mai 1881.

**Redaction:**  
W. Wilhelm - Straßer 80.  
**Expedition:**  
W. Wilhelm - Straßer 90.

**INHALT:** Amtliches: Circular, Erfasse 1. u. 2. April 1904. — Hagen, Stützpunkt-Eröffnung. — Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Die Konkurrenz zur Erlangung von Aufträgen für eine feste Straßeneinrichtung über den Rhein bei Mainz. — Pneumatische Fundament der Treckendocks zu Toulon. — Der Verkehr auf dem Rhein. — Verschiedene Arten der Brückenmontierung. — Steinerne Ausfall für den Don in Nürnberg. — Ueber mannigfache Ausführung von Fundamentmontierungen. — Kauffestigkeit von Stählen mit veränderlichem Querschnitt. — Aus dem Tonnenbau. — Vermischtes: Die offizielle Beurtheilung der Concreta-Erdwölbe für die Rheineisenbahn bei Mainz. — Schiffahrts-Verkehr auf dem Mittel-Rhein. — Versuche mit elektrischem Licht. — Selbstthätiger Wasserstands-Zeiger mit Alarmschlag für Schleusenbesitzer. — Bücherschau.

## Amtliche Mittheilungen.

**Circular-Erlaß, betreffend die Mitwirkung der Staats-Baubeamten bei der Beschaffung von Utensilien für Gerichtsgebäude und Gefängnisse, sowie bei der Festsetzung der Entschädigung für Feuerungsmaterial.**

Berlin, den 15. April 1941.

Auf den am 14. des mitunterzeichneten Justiz-Minister-  
erstatteten Bericht vom 2. September v. J. treten wir Ew.  
Hochwohlgeborenen darin bei, daß die Staatsbaubeamten ver-  
pflichtet sind, auch bei der Beschaffung von Utensilien zur  
Ausstattung gerichtlicher Geschäftsgebäude und Gefängnisse  
nach Aufgäbe der von mir, dem Minister der öffentlichen  
Arbeiten, in dem Circular-Erlasse vom 20. Juni vor. Jahres  
(III. 9437) getroffenen Bestimmungen mitzuwirken. Bei  
der Beurtheilung der Frage nach dem Erfordernisse dieser  
Mitwirkung kommt es in erster Linie darauf an, ob das  
Bedürfnis zur Herstellung einer an sich zusammen-  
hängenden, ein Ganzes bildenden Einrichtung zu gleicher  
Zeit hervorgetreten ist. Ist dies der Fall, dann muß die  
Mitwirkung der Staatsbaubeamten erfolgen, sobald der vor-  
aussichtliche Kostenaufwand in seiner Gesamtheit — also  
ohne Unterschied, ob die herzustellenden Arbeiten in einem  
gemeinsamen Ansehluge oder in Einzelanschlüssen nachge-  
wiesen werden — die Summe von 500  $\text{M}$ . übersteigt. Was  
sodann die seitens Ew. Hochwohlgeborenen in dem Berichte  
vom 2. September v. J. ferner noch zur Entscheidung ge-  
stellte Frage des Erfordernisses technischer Gutachten be-  
trifft, so bedarf die Entscheidung für das, gewissen Be-  
amten zu bewilligende, Feuerungs-materialien anbetrißt, so muß  
es mit Rücksicht auf die in dieser Beziehung durch den  
Allerhöchsten Erlaß vom 2. Mai 1853 getroffene Bestimmung  
bei der Erstattung solcher Gutachten durch die Bezirksbau-  
beamten das Bewenden behalten. In jenem Antrage auf  
Abänderung jener Bestimmung ist genöthiger Anlaß in der  
von den Baubeamten durch Erstattung der Gutachten erwach-  
senden Arbeit nicht zu erblicken, da die Fälle, in denen Fest-  
setzungen der geliebten Art notwendig werden, überhaupt  
nicht zu den häufigen Vorkommnissen gehören, in dem ein-  
zelnen Bezirke aber für den Umfang der Dienstgeschäfte des  
betroffenen Baubeamten nur unbedeutende Bedeutung haben  
können.

Abchrift des gegenwärtigen Bescheides theile ich, der Justizminister, den Herren Vorstandsbeamten der übrigen Königlichen Oberlandesgerichte und ich, der Minister der öffentlichen Arbeiten, den Königlichen Regierungen etc. zur Nachachtung und entsprechenden weiteren Verfügung mit.

Der Justizminister      Der Minister der öffentlichen Arbeiten  
In Vertretung      Im Auftrage  
gez. Schultz.

An den Herrn Präsidenten des Königlich Ober-  
landesgerichts und den Königlich Herrn Ober-  
staatsanwalt zu Breslau.

Abchrift theile ich Ew. Hochwohlgeboren zur gefälligen Nachachtung und entsprechenden weiteren Verfügung, sowie unter dem Bemerken mit, daß die Königlichen Regierungen, Königlichen Landdrosteien und die Königliche Ministerial-Bau-Commission hieselbst von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten mit gleicher Anweisung versehen werden.

### Der Justizminister

In Vertretung  
v. Rindfleisch.

An den Herrn Präsidenten des Königl. Kammergerichts und an den Königlichem Herrn Oberstaatsanwalt hierselbst, sowie an die Herren Präsidenten der übrigen Königl. Oberlandesgerichte und die übrigen Königl. Herren Oberstaatsanwälte. (Für die einzelnen Bezirke je besonders.)

Abschrift erhält die Königl. Regierung zur Kenntnissnahme und Beachtung, sowie mit dem Auftrage, die betheiligten Baubeamten ihres Bezirks mit entsprechender Weisung zu versehen.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten

Im Auftrage  
gez. Schultze.

An die Königl. Regierungen und Landdrosteien,  
sowie an die Königliche Ministerial-Bau-Com-  
mission hier. (Je besonders).

III. 3584 M. d. o. A.  
I. 1601 Justiz-Min.

**Circular-Erlaß, betreffend Bestimmungen über die Kassen,**  
aus denen bei den Hochbauten der Staatsverwaltung  
die Zahlungen an die Unternehmer zu erfolgen  
haben.

Berlin, den 21. April 1981

In Rücksicht auf die Bestimmungen im § 1 des Regulativs über die Remunerationen der Special-Bau-Kassen-Redakanten vom 26. November 1853 werden die mittels des Er-

Ha. (b.) 8403

lassen vom 24. Juni 1980 — I. 3211 — übersandten  
III. 11 390

„Allgemeinen Bedingungen, betreffend die Ausführung von Arbeiten und Lieferungen bei den Hochbauten der Staatsverwaltung“

dahin geändert, dafs an Stelle des Schlufssatzes im § 21 dieser Bedingungen

„Alle Zahlungen erfolgen auf der Hauptkasse der königlichen Behörde. Auf Wunsch des Unternehmers können jedoch auch durch Spezialkassen Zahlungen geleistet werden.“

der Passus tritt;

„Alle Zahlungen erfolgen auf der Hauptkasse der

Königlichen Behörde oder auf einer ständigen Unterkasse derselben.\*

Sollte in einzelnen besonders zu begründenden Fällen die Zahlung durch eine Special-Baukasse von mir genehmigt werden, so ist dieses durch die speciellen Vertrags-Bedingungen festzusetzen.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten  
gez. Maybach.

An die Königl. Regierungen und Landesregierungen, die Königl. Ministerial-Bau-Commissionen hieselbst, die Königl. Ober-Bergämter und die Königl. Eisenbahn-Directionen (je besonders), Abschrift zur gefälligen Kenntnissnahme und gleichmäßigen Beachtung an die Königl. Oberpräsidenten der Provinzen Sachsen, Schlesien und der Rhein-Provinz (je besonders).

IIa, (h) 2563. I. 957. III. 6466.

### Hagen-Stipendien-Stiftung.

Nachricht für 1879.

Stiftungs-Capital. Dasselbe besteht in 10 Stück Schulverschreibungen der preussischen 4procentigen consolidirten Staatsanleihe zum Nennwerthe von zusammen 31 900  $\mathcal{M}$ . in welche das vordem in 2 Hypotheken auf einen Grundstücke

in Berlin eingetragene Stiftungsvormögen im Betrage von 30 000  $\mathcal{M}$  bei der Substitution dieses Grundstücks umgesetzt worden ist, sowie in einem Barbestande von 9  $\mathcal{M}$  20 Pf., welcher seitens eines Ungenannten durch Vermittelung der Redaction der hiesigen Bauwerks-Zeitung an die Stiftung überwiesen wurde.

Verwendung der Zinsen. In der Zeit vom 1. April 1879 bis Ende März 1880 sind an zwei Studierende der Königl. technischen Hochschule hieselbst zusammen 900  $\mathcal{M}$  statutenmäßig in Vierteljahres-Raten zu 150  $\mathcal{M}$  gezahlt.

### Personal-Nachrichten.

Des Königs Majestät haben Allergädigst geruht, dem Mitgliede der Königl. Eisenbahn-Direction zu Bromberg, Geheimen Regierungs-Rath Simon, bei seiner Versetzung in den Ruhestand den Kronen-Orden zweiter Klasse zu verleihen.

### Ernennungen und Anstellungen:

Der Wasser-Bauinspector Haner in Magdeburg ist in gleicher Eigenschaft nach Odm veretzt worden.

Der Werkstätten-Vorsteher Hesse in Breslau ist zum Eisenbahnmaschinenmeister bei der Oberschlesischen Eisenbahn ernannt worden.

### Gestorben.

Der Kreis-Bauinspector, Baursch Wolff in Delitzsch.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Egger.

### Die Concurrenz zur Erlangung von Entwürfen für eine feste Straßenbrücke über den Rhein bei Mainz.

Gegenüber den geringen Erfolgen und theilweisen Misserfolgen, welche bei den öffentlichen Concurrenzen leider so oft zu verzeichnen sind, ist es ganz besonders erfreulich, wenn eine solche Concurrenz ein in jeder Hinsicht befriedigendes Ergebnis liefert. Wir sind in der angenehmen Lage, auf die in der Uebersicht genannte Concurrenz für eine feste Rheinbrücke bei Mainz mit grosser Befriedigung blicken zu können. Nachdem der Termin für die Einreichung am 31. März d. J. abgelaufen war, wurden sämtliche eingegangenen Entwürfe von Darmstadt nach Mainz geschafft, und dort in sehr übersichtlicher Weise aufgehängt. Gleichzeitig begannen auch die Vorarbeiten für das Preisgericht, welche in der Zusammenstellung der Hauptdaten der einzelnen Projekte und in der Prüfung derselben hinsichtlich der Innehaltung der vorgeschriebenen Bedingungen bestanden. Das Preisgericht trat sodann am 19. April zusammen und beendete seine Arbeiten nach angestrengtester Thätigkeit am 23. April mit dem bereits in der vorigen Nummer gebrachten Spruche.

Unter den eingegangenen Entwürfen befindet sich eine stattliche Anzahl von tüchtigen Leistungen, besonders soweit die Ingenieurkunst, die Theorie und die Anwendung derselben auf die Construction in Frage kommt; als ein besonders glücklicher Erfolg, den man wohl nur in den seltensten Fällen zu verzeichnen hat, ist es zu betrachten, dass das mit dem ersten Preise gekrönte Project eine hervorragende tüchtige Arbeit ist, welche besonders in Bezug auf die Architektur und Gesamtanlage die übrigen Concurrenzarbeiten weit hinter sich lässt, in Bezug auf die Construction denselben aber wenigstens ebenbürtig ist, und welche fast ohne Anlehnung dem Bau direct zu Grunde gelegt werden kann. Diese günstigen Ergebnisse sind wohl hauptsächlich der trefflichen Ausbildung zu verdanken, welche unsere Ingenieure in den letzten Jahrzehnten erhalten haben, und welche vor allen Dingen auf eine gediegene theoretische Grundlage und die Entwicklung der Construction auf dieser Grundlage ihr Augenmerk richtete; ganz wesentlichen Antheil an den Erfolgen der Concurrenz hat aber auch die klare und sorgfältige Ausarbeitung des Programms, welches, wenn wir recht berichtet sind, der persönlichen Initiative des Oberbauraths Dr. Schüller seine Entstehung verdankt.

Bevor wir zur Besprechung der einzelnen Arbeiten übergehen, bei welcher wir nur die preisgekrönten ausführlicher ins Auge fassen können, mügen hier einige erläuternde Bemerkungen über Situation, Gesamtanlage etc. Platz finden.

Allgemeines. Der sehr lebhafteste Straßenverkehr zwischen Mainz und Castel, und im Anschlusse daran mit Wiesbaden, wird zur Zeit durch eine Schiffbrücke vermittelt. Die nächsten festen Straßenbrücken über den Rhein sind erst in Mannheim, bezw. Köln; die alte Coblenzer Brücke darf zeitweise auch durch Straßenfahrwerk befahren werden. Auf die grossen Unannehmlichkeiten einer Schiffbrücke für bedeutenden Verkehr braucht wohl kaum besonders hingewiesen zu werden; abgesehen von den beständigen Störungen durch die Schifffahrt ist im Winter und Frühjahr, zur Zeit des Eisganges der directe Verkehr zwischen Mainz und Castel auf Wochen ganz unterbrochen und auf grosse Umwege angewiesen. Dieses höchst unvollkommene Communicationsmittel soll nun durch eine feste Straßenbrücke ersetzt werden.

Situation.\* Für die Lage der Brücke war im Programm aus fortifolentorischen Rücksichten vorgeschrieben, dass dieselbe zwischen den in dem Situationsplane durch die Liniën xx und yy angegebenen Grenzen liegen solle; empfohlen war die Wahl der Hanstelle in der Verlängerung der grossen Bleiche, der Hauptstrasse zwischen dem alten Mainz und den neu anzulegenden Stadttheilen. Fast die sämtlichen Concurrenzen sind dieser Empfehlung gefolgt und haben die im Situationsplan durch Querprofile mit Bohrungen bezeichnete Linie als Brückenaxe gewählt; da die grosse Bleiche die Stromaxe unter einem spitzen Winkel schneidet, so bilden die Brückenaxe und die Axe der grossen Bleiche einen stumpfen Winkel mit einander. In eleganter Weise ist in dem Entwurf „Pons palatinus“ (Erster Preis) die Brücke etwa 80 m stromaufwärts von der angegebenen Linie projectirt, so dass die Brückenaxe direct auf die Axe des grossherzoglichen Palais zuführt. Am Endpunkte der Brücke theilt sich die Rampe in zwei Arme, von denen der eine in die Rheinstrasse, der andere in die grosse Bleiche

\*) Der Situationsplan wird der nächsten Nummer beigegeben werden.

führt. Durch diese Anordnung ist für die Entwicklung der Rampen eine große Länge gewonnen, und die Rampe erstreckt sich deshalb nicht soweit in die große Bleiche hinein, wie bei der andern Anordnung nötig ist.

**Profil.** Die Gesamt-Lichtweite der Pflosoffnungen der Brücke war durch das Programm auf 450 m festgestellt; außerdem sollen am linken Rheinufer die 45 m breiten Kais, am rechten Rheinufer ein 25 m breites Vorland überbrückt werden. Für den Floßverkehr wurden wenigstens 3 Brückenöffnungen von je 90 m Lichtweite verlangt. Eine Brückenöffnung sollte wenigstens 13,85 m Lichthöhe über Mainzer Pegel auf einer Breite von 41,72 m haben, wobei es als selbstverständlich angegeben war, daß diese Bedingung erfüllt sei, wenn eine der für den Floßverkehr in Aussicht genommenen Öffnungen diesen freien Raum enthielte. Durch diese Bedingung und die Constructionshöhe ergab sich die Fahrbahnhöhe in der Brückenmitte und aus dieser und den für die Brücke und die Rampen gewählten Steigungsverhältnissen die Länge der Rampen und deren Auslaufpunkte.

Die höchsten Fahrhaltpunkte liegen bei den meisten Projekten zwischen den Grenzen  $+17,5$  und  $+18,4$  m Mainzer Pegel.

Die Einteilung der verlangten Gesamtlichtweite mußte aus ästhetischen Rücksichten bei der Wahl der Bogenform für die Construction derart vorgenommen werden, daß das Pfeilverhältnis der Bögen in den einzelnen Öffnungen nahezu dasselbe blieb. Da nun die Fahrbahn von der Brückenmitte nach den Ufern zu fällt, die Kämpferhorizontale aber für alle Bögen dieselbe bleiben mußte, so ergab sich aus der abnehmenden Pfeilhöhe mit Nothwendigkeit eine Abnahme der Weite für die einzelnen Öffnungen. Von diesen mußten programmgemäß wenigstens 3 eine Lichtweite von 90 m oder darüber erhalten. In der That nehmen bei den sämtlichen preisgekrönten und überhaupt bei den Projekten die Lichtöffnungen von der Mitte nach den Seiten zu ab, obgleich auch das Pfeilverhältnis nicht constant angeordnet ist, sondern in den am weitesten gespannten Mittelloffnungen etwas größer ist, als in den kleinen Seitenöffnungen.

**Constructionssysteme für die Überbrückung.** Die Wahl des Constructionssystems bei einer so großen Brücke ist stets von ganz besonderer Wichtigkeit. Es sind dabei die verschiedenartigen Gesichtspunkte ins Auge zu fassen, und es ist wohl zu erwägen, welche Rücksicht in dem gerade vorliegenden Falle die wichtigste ist. Handelt es sich um einen einfachen Nützlichkeitsbau, etwa eine Eisenbahnbrücke in einsamer, flacher Gegend, so wird vor allem die praktische und billige Herstellung, der geringe Materialaufwand entscheidend sein; ist dagegen eine Brücke in landschaftlich so begünstigter Gegend zu erbauen, ein monumentales Werk, welches zur Verschönerung der Landschaft wesentlich beitragen soll, so muß in erster Linie die Forderung gestellt werden, daß bereits die Construction selbst eine architektonisch schöne Form zeige. In vollem Erkenntnis der Richtigkeit dieser Grundsätze hat die Mehrzahl der Concurrenten, da es außerdem im Programm als wünschenswert angegeben war, die Constructionstheile unter die Fahrbahn zu legen, für die Überbrückung die Bogenform gewählt.

Bei einer Reihe von Projekten ist die Rücksicht auf die architektonische Wirkung der Construction vollständig außer Acht gelassen, und dieselben kommen trotz der theilweise theoretisch und constructiv guten Bearbeitung für die Primärnirung nicht in Frage kommen.

Sieht man von dem einen eisernen Tunnelproject unter dem Rhein ul, so lassen sich die eingereichten Projecte nach den Constructionssystemen folgendermaßen gruppieren:

#### A. Gewölbte Brücken.

2 Projecte mit Maximalspannweiten von 93 m bzw. 90 m; das erste mit discentrischen Ziegelfbögen (D. R.-P. 8451) von E. H. Hoffmann, das zweite (No. 2, Motto: „*Actum fert*“) mit Stahlgleben in den Kämpfern und in einzelne Pfeile auf-

gelöster Zwickelausspannung. Auf den Pfeilern liegen  $\Sigma$ -Träger, zwischen welchen beidseitig Backsteingewölbe gespannt sind, darauf ruht die Fahrbahn.

Bedenkt man, daß die Nydeck-Brücke bei Bern eine Spannweite von 46 m bei einer Pfeilhöhe von 18,4 m, die Brücke über die Seine bei Neuilly 39 m Spannweite bei 9,75 m Pfeilhöhe, und die unseres Wissens weitest gespannte gewölbte Brücke der Gegenwart, die Cabin-John-Brücke bei Washington 69,5 m Spannweite bei 18,6 m Pfeilhöhe hat, so erscheint die Kühnheit einer gewölbten Brücke in den hier projectirten Dimensionen so bedeutend, daß deren Ausführung zur Zeit noch mit Recht für bedenklich gehalten wird, zumal man in dem Eisen ein für bedeutende Spannweiten und geringe Pfeilhöhen äußerst geeignetes Material besitzt.

#### B. Eisener Ueberbauten.

##### 1. Balkenträger.

a) Freiaufliegende Balkenträger. Ein Project No. 4. Motto: „*Keine Regel ohne Ausnahme*“. Das Project zeigt eine Mittelloffnung von 45 m Weite und der vorliegenden Lichthöhe und 3 Öffnungen von 95 m Weite. Parallelträger. Bei dem mittleren Träger liegt die Fahrbahn nahezu in der Höhe des Untergurtes, bei den großen Spannweiten in der Ebene des Obergurtes. Diese Anordnung wirkt architektonisch wenig glücklich.

b. Continuirliche Träger. Ein Project No. 16. Motto: „*Saza loyuntur*“. Continuirliche Träger über 4 Öffnungen, mit geradem Obergurt und bogenförmig gestalteten Untergurten. Die Brücke ist in der Ansicht als Bogenbrücke ausgebildet. Fachwerk.

c. Träger mit überhängenden Enden. Ein Project No. 42. Motto: „*Rhein*“. 3 Fachwerksträger von je 91 m Stützweite zwischen den Auflagern und mit 2 überhängenden Enden von je 45,5 m Länge überbrücken 5 Öffnungen von je 91 m und 2 Öffnungen von je 45,5 m Weite. Die Form ist so gewählt, daß die Gurtungen constant durchgehen. Die

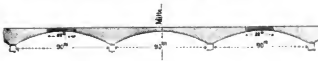


Träger sind sinnreich constructirt, aber in dieser Stelle ihrer unschönen Form wegen nicht anwendbar. Die vorstehend skizzierte Construction wiederholt sich dreimal.

d. Continuirliche Gelenkträger. 2 Projecte No. 34. Motto: „*Ich habe gewagt*“. Parallelfachwerksträger mit übergekragten Enden, auf welchen in den beiden Durchfahrtsöffnungen Schwenkträger von 62 m Stützweite liegen. Der mittlere Parallelträger hat zwischen beiden Auflagernpunkten 120 m Stützweite, während jedes Ende noch 29 m weit überhängt.

No. 5. Motto: „*B. F. D.*“. Die Untergurte sind bogenförmig gestaltet, der frei auf den Consolen aufliegende Theil ist wie der mittlere Theil eines Bogenträgers geformt. Das Ganze ist wie eine Bogenbrücke ausgebildet.

So geschieht die Anordnung nach gewohnt ist, so ist doch eine solche Scheinconstruction hier zu verwerten; eine als



Bogenbrücke ausgebildete Brücke soll auch eine Bogenbrücke sein. Die in der vorstehenden Skizze doppelt schraffirten Stücke ruhen auf den Consolen-Enden.

(Fortsetzung folgt.)

## Pneumatische Fundirung der Trockendocks zu Toulon.

Von H. Keller.

Kaum ein anderer Zweig des Ingenieurwesens hat in der kurzen Zeit, die seit seiner ersten Entwicklung verstrichen ist, solche Umgestaltungen erfahren, wie die pneumatische Fundirung. Tüchtige Spezialisten, die von Fall zu Fall neue Erfahrungen sammeln und dieselben richtig ausnutzen, wußten diese, unter gewissen Verhältnissen einzig anwendbare Methode der künstlichen Gründung, den schwierigsten Aufgaben anzupassen und durch Vereinfachungen der kostspieligen Apparate auch unter minder schwierigen Umständen ihre Verwendung, anderen Fundirungsarten gegenüber, möglich zu machen. Einer der Tüchtigsten, ein Ingenieur, dessen Name mit der Geschichte der pneumatischen Gründung innig verwichen ist, der französische Großunternehmer Hersent, hat zur Zeit an zwei verschiedenen Banstellen Arbeiten im Betrieb, welche nicht nur durch die Bedeutung der Bauwerke selbst, sondern mehr noch durch die vorzügliche Organisation der Ausführung das höchste Interesse der technischen Welt verdienen: die pneumatische Fundirung der Kaimauern in der Schelde bei Antwerpen und die pneumatische Fundirung der Trockendocks zu Toulon.

Die zuerst genannte Anlage hat Herr Hersent, früher Ingenieur, dann Geschäftstheilhaber des bekannten Unternehmers der Brückenpfeiler-Bauten zu Kehl, Szegedin, Kowno u. s. w., des Herrn Castor, gemeinschaftlich mit seinem, durch die Bauausführungen des Suez-Canals und des Donau-Durchstichs bei Wien oft genannten Associé Couvreur unternommen. Sie findet sich ausführlich beschrieben in einer Denkschrift, welche die Ingenieure Antwerpen im vorletzten Jahre bei Gelegenheit eines Besuches des belgischen Ingenieurvereins zusammenstellten. Ein Auszug dieser Mittheilungen wurde durch Herrn Reg.-Bmstr. Jüttner in dem letzten Jahrgang der Zeitschrift für Baukunde den deutschen Fachgenossen überreicht.

Die Unternehmung in Toulon theilt Herr Hersent mit dem die specielle Banleitung überwachenden Ingenieur Langlois, Die Aufsicht der französischen Marine-Verwaltung ist dem Ingenieur des Ponts et Chaussées M. de Mazas übertragen. Der auf 7 1/2 Mill. fr. lautende Contract setzt die mit dem 1. Nov. 1876 beginnende Bauzeit für das erste Trockendock auf 4, für das zweite auf 5 Jahre fest. Zur Zeit meines Besuches, im Anfang Mai v. J., war das erste Trockendock nahezu beendet, das zweite aber so weit vorgeschritten, daß an der rechtzeitigen Fertigstellung nicht zu zweifeln ist.

Die glückliche, ohne jeden Unfall verlaufene Ausführung verdient um so mehr die allgemeine Anerkennung, als vor Beginn des Baues von vielen Seiten die Möglichkeit eines derartigen Verfahrens lebhaft in Frage gestellt wurde. Neu und originell ist nämlich das Verfahren dadurch, daß die Aufmauerung zwischen schmiedeeisernen, versteiften Wänden auf einem außerordentlich großen schmiedeeisernen Caisson von 144 m Länge und 41 m Breite vorgenommen wurde, welches (bis zum Aufsetzen auf die Sohle der vorher ausgegrabenen, 18 m unter dem Wasserspiegel tiefen Baugrube) ohne Gerüste frei schwamm. Erst kurz bevor diese Tiefe erreicht war, traten die pneumatischen Apparate in Wirkung, nicht etwa, wie dies gewöhnlich der Fall ist, um den Handarbeitern die Möglichkeit der weiteren Ausschachtung zu gewähren, sondern nur, um ihnen die Planirung des Grundes zu ermöglichen. Die Kühnheit der Ausführung beruht wesentlich in der Schwierigkeit, ein solch enormes, sehr leicht construirtes Caisson frei schwimmend gleichmäßig zu versenken, es wasserdicht zu halten und das Mauerwerk vor Rissen und Springen zu bewahren.

Dasselbe Princip, durch pneumatisches Verfahren die Fundirungssohle für das Caisson auszubringen, ist allerdings schon anderorts in Anwendung gekommen. Derselbe Unternehmer Hersent hat auch in Antwerpen bei dem Mündungsanal des Bassin de batelage ein ganz Schlußeshaupt auf einem einzigen Caisson versenkt. Aber die Gefahren solcher Fundirungen wachsen außerordentlich mit der Größe der Objecte. Und

gerade hierdurch zeichnet sich die Bauausführung zu Toulon vorthellhaft aus, daß ohne ernstlichen Unfall, ohne Störung der Arbeit das erste Trockendock noch vor dem relativ knapp angewetzten Termin beendet wurde. Dies war nur der ungemessenen Sorgfalt zu verdanken, mit welcher man bei der Aufmauerung der Sohle und der Seitenmauern vorging. In Zeitabständen von je 2 Stunden wurden die Markirlatten, deren Fußpunkte auf der Caissondecke standen, einnivellirt und nach dem Ergebnis des Nivellements die Lastvertheilung modificirt. In einer großen Zahl derartiger Nivellements-skizzen, welche mir vorgelegt wurden, betrug die größte Höhenifferenz, die ich auffinden konnte, etwa 3 cm, also etwa 1/5000 der Länge des Caissons.

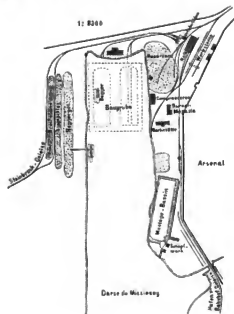


Fig. 1.

Bevor zur Beschreibung des Bauvorganges übergegangen wird, mag noch eine kurze Bemerkung über die allgemeinen Verhältnisse der Anlage Platz finden. Toulon, schon früher einer der größten Kriegshäfen und festesten Plätze Frankreichs, ist durch die Neubauten der letzten Jahre zu einer unüberwindlichen Festung umgestaltet worden. Alle Kuppen des mächtigen Felsenrings, der die Rhyde umkränzt und mit seinem leuchtenden Silbergrau ein entzückendes Panorama bietet, sind durch Forts bekrönt, die weithin Meer und Land beherrschen. Diese Ausdehnung des Vertheidigungsgürtels gestattete naturgemäß eine bedeutende Ausdehnung der Arsenalanlagen. Andererseits genügte die älteren, besonders die zur Reparatur und Ausrüstung größerer Kriegsschiffe bestimmten Vorkiebrungen den gesteigerten Ansprüchen der Neuzeit nicht mehr. Man entschloß sich deshalb, in dem außerhalb der alten Umwallung gelegenen großen Bassin, Darse de Mississie genannt, und zwar an dessen landwärts, also am besten geschützt gelegenen Ende, 2 neue, für die größten Panzerschiffe ausreichende Trockendocks zu bauen.

Die natürliche Sohle lag an der Baustelle etwa 10 m unter Niedrigwasser, welches von dem Hochwasserniveau übrigens nur ca. 0,80 m abweicht. Anfangs beabsichtigte man, ähnlich den früheren Dockausführungen, die in den *Annales des Ponts et Chaussées* beschrieben sind, die Fundirung durch Betonschüttung und den weiteren Bau zwischen Betongeländemauern vorzunehmen. Die Fundamentsohle mußte alsdann auf etwa 18,5 m gebracht werden. Da schon bei jenen früheren Dockbauten, welche erheblich geringere Di-

mensionen besaßen, die Betongefängedämme kaum zu dichten und zu sichern waren, so schlugen die Unternehmer Hersent und Langlois, ausgehend von einer am Ende des vorigen Jahrhunderts in demselben Hafen glücklich vollzogenen Caissonfundirung, die in Anwendung gekommene Combination der Caisson- mit der pneumatischen Fundirung vor.

Der Baugrund, welcher zunächst durch Baggerung 8 bis 9 m tief auszuschachten war, besteht in den tieferen Schichten aus einem puddingartigen Gemenge von Kalksteintrümmern mit Thon, „saftig“ genannt, das von Sandadern reichlich durchzogen und in hohem Grade wasserdurchlässig ist. Die Eimerbagger mit vertikaler Baggerleiter förderten im Arbeitstag bei einer Betriebskraft von 50 Pferdestärken etwa 500 cbm Baggergut. Die je 50 cbm fassenden Prähle wurden unweit der Baugrube durch einen auf zwei Pontons fest angebrachten Bagger entladen. Jedes Ponton war mit einer 18pferdigen Maschine versehen, deren eine zum Aufwühlen des Materials Wasser in den Prähm preßte, während die andere eine Eimerleiter in Bewegung setzte, durch welche die beirrtete Masse in eine stählerne Röhrenleitung von 45 cm Durchmesser gehoben wurde, in der dieselbe zum Ablagerungsplatzes floß.

Gleichzeitig mit der Aushebung der Baugrube begann die Montage des schmiedeeisernen Caissons in einem provisorischen, bis etwa 2 m unter Mittelwasser in schlickartigem Boden ausgeschachteten Seitenbassin, welches durch eine Kreispumpe, die bis zu 200 cbm in der Stunde zu fördern hatte, trocken gehalten wurde. Da man nach vollendeter Montierung das Caisson nicht zum Schwimmen bringen konnte, so bediente man sich des einfaches, aber sehr wirksamen Kunstgriffes, comprimierte Luft einzupressen, welche zwischen der Caissondecke und dem Wasserspiegel gewissermaßen eine

Schwimmbiase bildete. Auf diesem Luftpöster schwamm die ganze Caisson in die Baugrube eingefahren.

Das Eisengerippe des Trockendocks besteht aus 3 wesentlichen verschiedenen Theilen: dem eigentlichen Caisson, den Seitenwänden mit ihren Verstärkungen und dem Pontonver-schluss der Einlaßöffnung. Die ganze Länge beträgt 144 m, die Breite 41 m, die Höhe 19 m. Der untere Theil des eigentlichen Caissons ist durch eine hermetisch schließende Decke von 5800 qm Flächeninhalt abgetrennt, welche 1,85 m von der Unterseite absteht, und außerdem noch durch 17 hermetisch gedichtete Querwände in 18 Luftkammern zerlegt. Dieser Theil dient für die Arbeiten in der comprimierten Luft und wird nach vollzogener Aushebung der Baugrube mit Beton ausgefüllt.

Der oberhalb der Decke gelegene Caissontheil, die Wände und das Pontontheil schließen den freien Raum ein, innerhalb dessen das Sohlen- und Wandmauerwerk im Trocknen ausgeführt wird. Man hoffte, durch Aufbringung einer Betonschicht von etwa 1 m Stärke auf die Zwischen-decke eine ausreichende Dichtung bewirken zu können, indem gleichzeitig das Mauerwerk an den Wänden, mit hydraulischem Mörtel hergestellt, hochgeführt wurde. Doch blieben sich in den Niefugen der seitlichen Blechtafeln Wasserfurchen, so daß man die Seitenmauern mit Drains versehen und das Sickerwasser zusammenleiten und auspumpen mußte. Auch jene Betonschicht zeigte aus gleichem Grunde an mehreren Stellen sogenannte „Quellen“. Bei Verbesserung des zweiten Caissons gebrachte man daher die Vorsicht, alle Niefugen durch Zwischenlagen von Asphaltpapier zu dichten, eine Anordnung, die sich vorzüglich bewährt hat.

(Schluß folgt.)

### Der Verkehr auf dem Rhein.

Wie bedeutend der Schiffsahrts-Verkehr ist, welcher sich auf unsern deutschen Flüssen und in deren Häfen bewegt, ist meist wenig bekannt. Die amtliche Zeitschrift *Scientia Marinae* berichtet in einer Mittheilung, die unter den vernünftigen Nachrichten dieser Nummer auszugeweiht wiedergegeben ist, über den Getreideverkehr auf dem Mississippi, der auf dem großen amerikanischen Stromen die Haupt-Masseverkehr ausmacht, und sich im verflossenen Jahre bis auf nahezu 9 Millionen Centner gelohnten hat, wozu dann noch der sonstige in der genannten Quelle nicht angegebene Güterverkehr kommt, der aber gegen den Getreideverkehr nicht erheblich ins Gewicht fallen dürfte. Solche Zahl erscheint wenig gegenüber dem Rheinschiffsahrts-Verkehr desselben Jahres zwischen Deutschland und Holland, der nach den weiter unten folgenden Angaben mehr als das achtfache, nämlich über 73 Millionen Centner betragen hat. Selbst der Verkehr des zwölftgrößten französischen Hafens, des Welthafens von Le Havre, steht quantitativ nicht unerheblich hinter dem Verkehr unserer Rheinhäfen an der Ruhrmündung — Hochfeld-Duisburg-Ruhrort — zurück. Der Güterverkehr in Havre betrug im Jahre 1878 im Flußverkehr mit der Seine wenig über 4 Mill. Ctr., im Seeverkehr nicht ganz 46 Mill. Ctr., also insgesamt 50 Mill. Ctr., während derselbe in den genannten zusammengehörigen Rheinhäfen sich in demselben Jahre auf fast 64 Mill. Centner belief, seitdem in stetem Wachsen begriffen und im Jahre 1880 auf mehr als 70 Millionen Centner gestiegen ist.

Ueber den Verkehr auf der Rheinstrecke von Bingen bis zur holländischen Grenze während des Jahres 1880 bringt der von dem Rheinschiffsahrts-Inspector, Regierungsr. und Baurath Schmidt in Coblenz erstattete „Jahresbericht über die Rheinschiffsahrt“ eingehende Mittheilungen, denen wir einige Angaben entnehmen, welche ein allgemeineres Interesse in Anspruch nehmen dürfen.

Der eigentlichen Verkehrs-Statistik sind eine Reihe von Bemerkungen über den Zustand des Flußwassers, über die ausgeführten Strombauten, die Hafenanlagen u. s. w. vorangeschickt, die zur Charakterisirung der folgenden Zahlenangaben dienen und zu einer richtigen Beurtheilung der aus der Statistik sich ergebenden Verhältnisse unentbehrlich sind.

Im allgemeinen war das Jahr 1880 nicht minder wasserreich, als seine vier Vorgänger, aber es brachte für die Schiffsahrt mehrfache Unterbrechungen theils durch ungewöhnliches Eis im Januar und Februar, theils durch außergewöhnliche Hochwasserstände infolge anhaltenden Regenwetters in den Monaten October, November und December, zu welcher Zeit der Wasserstand sonst am niedrigsten zu

sein pflegt. Die gänzliche Unterbrechung der Schiffsahrt durch Eisgang und Eisstauung währte im ganzen 41 Tage; an weiteren 39 Tagen mußte der mit Pferden betriebene Schiffsverkehr zu Berg wegen Ueberfüllung der auf + 5 m an Pegel liegenden Leinpfade eingestellt werden, während die Niedrigwasserstände unter + 2 m an Pegel den Verkehr im ganzen nur an 9 Tagen hematen und zwar nur für die tiefliegenden Schiffe, welche dann nicht mehr mit voller Ladung fahren konnten. Danach konnte die Schiffsahrt an 277 Tagen ungehindert und mit vollen Ladungen betrieben werden.

Der Zustand des Flußwassers war im allgemeinen ein guter und hat zu besonderen Klagen seitens der Schiffsahrt-Interessenten keine Veranlassung gegeben. An der Verbesserung desselben wird überdies ununterbrochen gearbeitet, und es sind für Strombauten und Correctionen im Etatsjahre 1881/82 vorgesehen

für die gewöhnliche Strombau-Unterhaltung	
der jährlich bestimmte Betrag von . . .	412 850 . <sup>fr.</sup>
und für größere Bauausführungen extra-	
ordnär . . . . .	1 430 000 . <sup>fr.</sup>
zusammen also	1842 000 . <sup>fr.</sup>

Der Personenverkehr wird in der Hauptsache von zwei Dampfschiffsahrt-Gesellschaften bewirkt, die ihren Sitz in Köln bezogen. Düsseldorf haben und den Dienst gemeinschaftlich ausüben. Sie haben mit ihren 25 Dampfbooten, unter denen die bekannten großen Salon-dampfer, auf der Rheinstrecke zwischen Mannheim und Rotterdam im Jahre 1880 im ganzen nahezu 899 000 Personen befördert, und zwar 61 000 Personen mehr als im Vorjahre, so daß eine Zunahme von über 7% stattgefunden hat. Dieser Verkehr, auf welchen die Witterungsverhältnisse des Sommers und Herbstes selbstredend von großem Einflusse sind, hat übrigens, wie sich aus einer anderen Tabelle ergibt, im Verlaufe der letzten 5 Jahre eine ziemlich gleichmäßige Steigerung erfahren, nachdem er — ebenso naturgemäß — in der auf die Gründerjahre folgenden Zeit, 1874—76, sehr erheblich zurückgegangen war. Die Zahlen jener Gedächtnis-Periode, über 1 Million Personen in den Jahren 1871—73, sind gegenwärtig noch nicht wieder erreicht.

Zu diesen durch die beiden genannten deutschen Gesellschaften beforderten Personen tritt noch der Personenverkehr, welcher durch die Boote der niederländischen Gesellschaft vermittelt wird, und ferner der sehr bedeutende von Localbooten besetzte Ortsverkehr zwischen den beiderseitigen Rheinhäfen bei Bingen-Rüdesheim, Coblenz-Vallendar, Köln-Mülheim u. s. w., worüber der Bericht Angaben nicht enthält.

Auch der Güterverkehr auf dem Rhein weist trotz der auf



den beiden Ufern vorhandenen frequenten und sehr leistungsfähigen Eisenbahnen eine nicht unerhebliche Zunahme auf. Derselbe wird, von dem geringfügigen Güterverkehr der Personendampfer abgesehen, auf der in Rede stehenden preussischen Rheinstrecke im wesentlichen von zwei Dampfschleppschiffahrtsgesellschaften in Köln und Düsseldorf, von den Firmen Franz Haniel & Co. in Ruhrort und Math. Stinnes in Mülheim a. d. Ruhr und von der Tauerer-Gesellschaft in Ruhrort vermittelt. Das Drahtseil der Central-Actien-Gesellschaft für Tauerer und Schleppschiffahrt ist gegenwärtig von Ruhrort bis Bingen verlegt, jedoch wird, wie der Bericht hervorhebt, fast ausschließlich auf der Strecke von Oberassel oberhalb Bonn bis Bingen am Seil gefahren, während auf der unteren Rheinstrecke Ruhrort-Oberassel die Räderboote der Gesellschaft den Schleppdienst versehen. Die in dem Bericht nicht angegebenen Gründe dieser Anordnung dürften darin liegen, dass einerseits die Querseile des Oberasseler Eisenbahn-Trajekts in der Linie Bonn-Oberassel und der Fahren bei Mülheim am Rhein und bei Hamm oberhalb Düsseldorf den Tauererbetrieb nicht unwesentlich erschweren, indem das Seil hier jedesmal vom Tauer abgeworfen werden muß; dass ferner die Tauer auf der oberen Strecke, welche die stärksten Strömungen aufweist, einen größeren Nutzeffekt haben, als die Räderboote, und endlich, dass die Gesellschaft, welche neben ihren 8 Tauern 14 Räderboote besitzt, diese letzteren, welche zwar auch auf der Strecke oberhalb Bingen den Dienst versehen, hier aber nicht hinreichende Beschäftigung finden, ausnutzen muß. Die Anlage des Drahtseils von Ruhrort bis Oberassel scheint danach wenig rentabel zu sein.

Ebenso wenig wirtschaftlich stellt sich nach dem Bericht der Betrieb einer anderen Tauerer-Gesellschaft, der „Hyd-Kabelseilvaart-Maatschappij“ in Rotterdam, deren Concession auf der preussischen Rheinstrecke von der niederländischen Grenze bis Ruhrort reicht. Der Dienst dieser Gesellschaft, welcher auch im vergangenen Jahre ein sehr unregelmäßiger gewesen, hat sich bezüglich des Transports zu Berg auf nur 48 Fahrten von Rotterdam bis Ruhrort beschränkt, wobei 317 beladene und 30 leere Schiffe mit zusammen 1 232 120 Ctr. Ladung befördert sind, ein Ergebnis, das bei einem Bestande von 5 Tauern finanziell allerdings beläustlich erscheinen muß. Für genauere, vergleichende Angaben über die tatsächliche Rentabilität der Schleppschiffahrt gegenüber der Tauerer auf denselben Stromstrecken ist ein amtlicher Bericht, wie der vorliegende, zwar nicht der Ort; dergleichen Mittheilungen, welche wir hiermit angeregt haben möchten, würden aber zweifelsohne von großem Interesse sein.

Die nicht unerhebliche Zunahme des Schiffsverkehrs auf dem Rhein ist aus den nachstehend mitgetheilten Tabellen ersichtlich, von denen die I. Tabelle die Zahl der beladenen Dampf- und Segelschiffe, welche die Landesgrenze bei Emmerich passiert haben, und die Größe des mit diesen Schiffen bewirkten Güterverkehrs zwischen Deutschland und den Niederlanden in den letzten 10 Jahren angibt.

Nach der nachstehenden Tabelle hat der internationale Güterverkehr auf dem Rhein — von dem Rückschlag in den auf die Gründerperiode folgenden beiden Jahren 1874 und 1875 abgesehen — einen gleichmäßigen Aufschwung genommen, und sich in den letzten

10 Jahren fast verdoppelt, wobei die Zunahme in der Einfuhr 115% und in der Ausfuhr gegen 95% beträgt.

### I. Tabelle.

Schiffsverkehrs zwischen Deutschland und Holland in den Jahren 1871 bis 1880.

Jahr	Zu Berg		Zu Thal		Zusammen	
	Schiffe Zahl.	Güter Ctr.	Schiffe Zahl.	Güter Ctr.	Schiffe Zahl.	Güter Ctr.
1871	5636	12 689 281	9317	21 163 735	14 953	36 853 016
1872	6174	16 868 833	11 582	30 280 421	18 656	47 084 257
1873	7244	19 949 922	11 961	31 233 113	19 205	51 183 035
1874	5570	14 234 241	10 411	27 416 511	15 981	41 650 752
1875	5683	14 880 077	11 934	34 553 056	17 577	49 433 143
1876	6120	18 194 565	12 439	35 937 409	18 559	54 131 974
1877	6489	18 017 834	13 037	37 517 515	19 526	55 535 349
1878	7868	22 730 634	14 762	39 603 388	22 630	62 333 022
1879	8800	25 727 393	15 435	41 750 978	24 235	67 478 371
1880	8658	26 302 953	16 579	47 179 247	25 237	73 482 200

Auch die Vergleichung des in der II. Tabelle angegebenen Verkehrs in den preussischen Rheinhäfen in den Jahren 1879 und 1880 weist eine ziemlich erhebliche Zunahme auf, die im ganzen nahezu 9 Mill Ctr. oder fast 11% gegen das Vorjahr ausmacht. Hierbei darf nicht unberücksichtigt bleiben, dass die Schifffahrt, wie bereits oben erwähnt, im verflochtenen Jahre durch Eisgang und Hochwasser beträchtliche Unterbrechungen erfahren hat.

### II. Tabelle.

Gesamtverkehr in den preussischen Haupt-Rheinhäfen in den Jahren 1879 und 1880.

Namen der Häfen.	Verkehr		1880	
	1880 Ctr.	1879 Ctr.	mehr Ctr.	weniger Ctr.
Bingerbrück Eisenbahnhafen	258 700	56 148	202 552	
Oberlaubach	4 078 001	3 804 425	273 576	
Laub-Mündung	1 782 897	1 759 752	23 145	
Coblenz, Rhein-u. Moselver.	963 761	1 017 019		53 258
Köln	4 287 382	4 370 650		83 268
Deutz, Eisenbahn-Laufestelle	1 057 100	1 116 330		15 230
Neuf.	1 656 739	1 424 502	231 237	
Düsseldorf	2 626 247	2 577 482	48 765	
Uerdingen	778 626	643 927	131 599	
Hochfeld, Eisenbahnhafen	3 776 736	3 629 043	84 753	
Duisburg, Steinkohlenfabrik	12 297 372	10 079 158	2 218 214	
do. Güterverkehr	6 712 535	6 570 332	142 203	
Ruhrort, Steinkohlenfabrik	32 213 298	28 437 418	3 775 870	
do. Güterverkehr	9 643 057	8 509 847	1 133 210	
Wesel	721 265	662 824	58 441	
Summa	88 894 747	80 015 887	9 028 860	149 786

Alles in allem gilt der Jahresbericht von dem bedeutenden Verkehr auf dem Rheine ein erfreuliches Bild, aus dem man beläufig auch auf eine stetig fortschreitende Besserung der wirtschaftlichen und industriellen Verhältnisse unserer wichtigen westlichen Provinzen zu schließen berechtigt ist.

—S.—

### Verschiedene Arten der Brückenmontirung.

Der französische Constructeur M. Seyrig, ehemals Chef-Ingenieur der Brückenbauanstalt von Eiffel & Co., Vizepräsident der Winkler'schen Vorträge, hat kürzlich der Institution of Civil Engineers eine Abhandlung über die verschiedenen Arten der Brückenmontirung eingereicht, welche im *Bailler* auszugsweise mitgetheilt ist und des interessanten Inhalts wegen hier kurz wiedergegeben werden mag. Seyrig bespricht 4 Arten der Aufstellung eiserner Brücken: 1) Montirung auf festen Gerüsten, 2) Aufstellung unter Hülfe von Schwimm-pontons, 3) durch Ueberrollen vom Lande aus, 4) durch allmählichen consolativen Aufbau.

Als Beispiele der erstgenannten Montirungsmethode werden neun große Brücken verschiedener Länder angeführt, deren bedeutendste die Leckbrücke bei Kilenburg, für die Aufstellung der 2150 t schweren Eisenconstruction rund 2500 cbm Zimmerholz, also 1,1 cbm für die Tonne erfordert hat. Dieser starke Materialverbrauch und die Gefahren, welche dem Hülfsgerüst durch Hochwasser und Schiffsahrt drohen, werden als wesentliche Nachteile, die Leichtigkeit der bequemen und raschen Inangriffnahme an vielen Arbeitsstellen als Hauptvorteil dieser Montirungsmethode bezeichnet.

Für die zweite Methode führt Seyrig die Menai- und die Niagara-Brücke als Beispiele an. Bei der Menai-Brücke kostete die Montirung der auf besonderer Plattform seitlich von der eigentlichen Baustelle fertig genieteten, dann auf Pontons zwischen die Pfeiler gehobenen und durch hydraulische Pressen in die richtige Höhe gehobenen

Blechrohrträger 1/4 Mill. Mk., etwa 110 Mk. für die Tonne, während die Gesamtkosten der fertig montirten Eisenconstruction ungefähr das Vierfache, nämlich 590 Mk. pro Tonne betragen. Angaben über die in ähnlicher Weise erfolgte Aufstellung der Saltsababridge und der Brücke über den Wye bei Choptow werden vermisst. Diese Methode ist äußerst kostspielig, außerdem aber nur unter besonders günstigen Verhältnissen, und auch dann nur mit vorzüglichem Arbeitserfolge anwendbar.

An 9 Beispielen ist die Montirung durch Ueberrollen vom Lande aus erläutert. Für diejenigen Trägersysteme, für welche sie überhaupt in Frage kommen kann, empfiehlt sie sich durch Einfachheit und Billigkeit ganz besonders. Dem Uebelstande, dass während des Ueberfahrens manche Trägertheile stärker in Anspruch genommen werden als nach vollendeter Aufstellung, könnte durch provisorische Einfügung von Hülfsconstructionen wirksam begegnet werden.

Als Beispiele des consolativen Aufbaues führt M. Seyrig die Brücke über den Flins Cien in Spanien, die Mississippi-Brücke bei Saint-Louis und die von ihm selbst construirte Brücke über den Douro bei Porto an. Die Cien-Brücke bestand aus einem einzigen Bogen, der mit 75 m Weite eine tiefe Schlucht überspannte. Der von den Klümpen in Symptomen vorgebente Bogen wurde von der in Fahrhöhe an den Widerlagern angebrachten Lagerplatten durch Zugstangen verankert. Bei einem Brückengewicht von 281 t betrugen die Montirungskosten gegen 45 000 Mk., also etwa 180 Mk.

pro Tonne. Die Montirung der Saint-Louis-Brücke bot unvorhergesehene Schwierigkeiten, so daß der Vorschlag für die Aufstellungen arbeiten um 50 % überschritten wurde. Die Doubrücke ist den deutschen Fachgenossen u. a. durch die Mittheilung in der Zechr. d. Arch.-u. Ing.-Vereins zu Hannover 1879, S. 539 bekannt. Der große Mittelbogen mit 160 m Spannweite und 47,50 m Pfeilhöhe wiegt 504 t, wozu für die Fahrbahnstützen und die Eisenconstruction der Fahrbahn noch 223 t kommen. Die Aufstellung erfolgte gleichfalls durch consolatoren Aufbau. Wie viel von den im ganzen nahezu 1 Mill. M bestragenden Kosten auf die Montirung entfällt, läßt sich nicht er-

mitteln. Bei einer ähnlichen, neuerdings in Frankreich ausgeführten Brücke wurde dem Unternehmer für die Aufstellung der Mittelloffnung eine Zahlung von 240 M pro Tonne bewilligt.

Wenn die Localverhältnisse es irgend gestatten, so würde der Montirung durch Ueberrollen vom Lande aus als der billigsten und bequemsten stets der Vorzug zu geben sein. Das Trägersystem wäre alsdann derart zu wählen, daß jene Methode Anwendung finden kann. Hilfsconstructionen, welche nach vollendeter Aufstellung entfernt werden, könnten dabei übermäßige Inanspruchnahmen einzelner Constructionsglieder verhindern.

— K. —

### Steinerne Kanzel für den Dom in Naumburg.

Wenn die Aufgabe an uns herantritt, ein älteres Bauwerk seiner eigenen Stilfassung gemäß zu ergänzen oder

angehörig bekannt.\*) Die Kanzel in der Neuwerkkirche in Goslar steht nicht mehr an ihrer Stelle

auszustatten, wie dies unsere kritisch angelegte Zeit im Gegen-satz zu allen hinter uns liegenden Kunstperioden so häufig mit sich bringt, so wird diese Aufgabe im allgemeinen eine um so schwierigere, je früheren Datums das Denkmal ist, um das es sich handelt. Denn es möge von Dingen der großen Architektur oder solchen des Ausbaues oder von Erzeugnissen der Kleinkunst die Rede sein, so ist die Zahl der Vorbilder, die sich dem Studium darbieten, der Regel nach eine größere aus jeder spätern als aus einer vorausgegangenen Zeit, und zwar aus Gründen, die einer besonderen Darlegung nicht bedürfen.

Ein schwieriges Gebiet betrifft beispielsweise derjenige, welchem die stilgemäße Einrichtung eines römischen Kirchenraums anheimfällt, während die Lösung wesentlich leichter wird, wenn ein Denkmal der gothischen Zeit in Frage steht. Es fehlt fast völlig an Altären, Stühlen und Orgelgehäusen aus jenen längst verwichenen Jahrhunderten, und auch für die Kanzel liegt nur eine geringe Zahl geschichtlicher Muster vor. Dem Schreiber dieser Zeilen sind — außer den kanzelartigen Ambonen in Aachen und in der Liebfrauenkirche in Halberstadt — aus Deutschland nur die Kanzeln in Goslar und Weichselburg einerseits und in Büchen und Wiebrechtshausen andererseits als der römischen Zeit

und weist überhaupt ihre ursprüngliche Verfassung nicht mehr auf; sie zeigt den vier-eckigen Grundriss. In Weichselburg ist die Grundrissform eine unregelmäßig eckige, in Büchen u. Wiebrechtshausen die halbrunde. In allen vier Fällen handelt es sich um Steinbauten und um Werke von hervorragender Schönheit.

Es wird ohne Bedenken gesagt werden können, daß die in den bestehenden Holzschnitten mitgetheilte neue Kanzel für den Dom von Naumburg sich diesen treff-

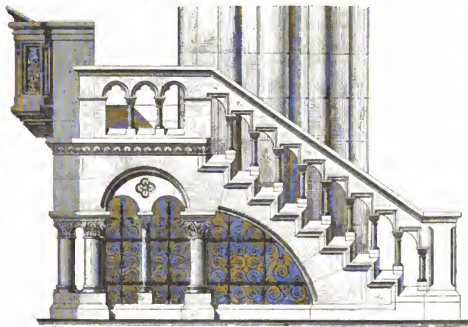
lichen Vorbildern mit Erfolg zu nähern versucht. Sie ist im Jahre 1877 im Zusammenhange mit der inneren Restauration des Domes ausgeführt worden. Der Bau wurde notwendig, weil die bis dahin vorhandene Kanzel, eine verhältnismäßig kunstlose Schöpfung aus neuerer Zeit, mit der Bühne, auf der sie sich erhob, die herrliche Architektur des westlichen Lettners dem Blicke entzog und deshalb entfernt werden mußte.

Die Kanzel erhebt sich, entsprechend der wohlbegründeten Site des Mittelalters, an einer Längsseite; sie ist an einen der Pfeiler angebaut, welche Mittel- und Seitenschiff trennen. Das Material ist der feinkörnige Kalkstein der Gegend. Die die untere Halle schließenden Gitter harren noch der Herstellung. Der Entwurf wurde in Berlin im Ministerium der öffentl. Arbeiten nach den Angaben des Geh. Oberbauraths Salzenberg von dem Architekten Augener gefertigt.

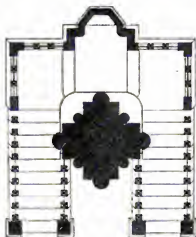
— S. —

werden mag, der spätesten Gothik (etwa 1510—1520) an, einer Kunstperiode, deren Werke, wenn sie in die nähere Richtung einschlagen, nicht selten einen romanisirenden Charakter zur Schau tragen.

\*) Die Vorderansicht der Kanzel folgt in einer der nächsten Nummern.



Steinerne Kanzel in Naumburg. Seitenansicht. \*\*



Grundriss.

\*) Die genannten Werke sind sämtlich in Aufnahmen veröffentlicht: in Mithoff, 'Archiv', in Puttrich, 'Denkmale', und in den vom Hannoverschen Architekten-Verein herausgegebenen 'Bau-denkmälern Niedersachsens'.

Die meist ebenfalls den romanischen Zeit zugeschriebene runde Kanzel in St. Jacob in Goslar gehört, wie hier beiläufig bemerkt

## Ueber mangelhafte Ausführung von Fundamentmauerwerk.

Wer mit den Bau-Ausführungen in Berlin bekannt ist, dem wird nicht entgangen sein, daß die hiesigen Maurer bei ihrer Arbeit oft ein Maß von Sachkenntnis, Schönheitssinn und Sorgfalt an den Tag legen, das alles Lob verdient. Täglich kann man sehen, wie Frontwände von 30–50 m Länge und etwa 20 m Höhe vollständig tadellos über Hand aufgemauert werden, und ebenso oft sieht man, wie Ziegelverblendungen durchaus kunstgerecht gleichfalls über Hand ausgeführt werden. Beim Herstellen von Pfeilern und Ecken in Ziegelrohbau wie in Sandstein gebraucht der bessere Maurer stets seine Libelle, um den Stein genau horizontal anzulegen. Dies alles sind Vorzüge, die man in den Provinzen vielfach vergebens sucht, und die dem leitenden Bauheuten hier seine Stellung leicht machen.

Neben diesen Vorzügen haben die Maurer und besonders die Poliere aber auch ihre großen Untugenden beim Anlegen von solchem Mauerwerk, „das man später nicht mehr sieht“. Besonders wird bei der Ausführung des Fundamentmauerwerks vielfach gefehlt; auf Verband mit großen Bindersteinen wird dabei fast gar nicht geachtet, und oft geschieht die Ausführung in der Weise, daß die Mauer nur aus äußeren Schalen aufgeführt wird, während der Kern als Füllmauerwerk aus ganz un bearbeiteten Steinen besteht. Zu dieser mangelhaften Construction kommt noch hinzu, daß das Fundamentmauerwerk fast immer zu früh hinterfüllt wird.

In den Kostenschlägen für fiscalische Bauten wird der Aushub der Baugrube in der Regel mit 45° Böschung berechnet; es soll also die unterste Fundamenteckschicht nur eben seitlich an die geböschete Erdwand heranrücken, im übrigen aber soll das Fundamentmauerwerk beiderseits ganz frei bleiben, um es sauber und kunstgerecht ausführen zu können und den unbehinderten Zutritt der Luft zu ermöglichen. Diese Forderung, welche für das Abbinden des Fundamentmauerwerks durchaus notwendig ist, läßt sich aber bei den schlechten Angewohnheiten der hiesigen Maurer nur mit großer Mühe durchführen. Fast ohne Ausnahme, wenigstens bei allen Privatbauten, geschieht die Ausführung in der Weise, daß zuerst nur ein Theil der Baugrube ausgeschachtet wird, um sofort mit Anlegen der Fundamente beginnen zu können; kaum sind diese aber 1–2 m hoch aufgeführt, so wird der Rest der Baugrube ausgeschachtet und zugleich das eben

fertig gewordene ganz nasse Mauerwerk sofort beiderseits mit Boden hinterfüllt, und letzterer noch recht fest getreten oder gar gestampft, damit das Mauerwerk, wie der Polier sich ausdrückt, „Widerlager bekommt“. Bei den fiscalischen Bauten wo in der Regel der Maurermeister auch zugleich die Erdbearbeiten übernimmt, stellt dieser seine Preise gewöhnlich auf Grund dieser ganz fehlerhaften Art der Ausführung.

Die erwähnten Uebelstände sind hier in Berlin täglich zu beobachten, und doch müssen sie auf das strengste verurtheilt werden; denn das auf diese Weise gefertigte Mauerwerk wird nur sehr langsam und vielleicht niemals ganz abbinden und stets die Ursache sein, daß bei nicht guter Isolirung Feuchtigkeit in das Eigenmauerwerk kommt.

Nun hat zwar der hierorts verwendete Rüdersdorfer Kalk schwache hydraulische Eigenschaften, jedoch nicht in solchem Grade, daß der Abbindeproceß auch bei verfüllten Fundamenten ungestört vor sich gehen könnte. In Rheinland, Westfalen, Schlesien und anderen Gegenden, wo man hydraulischen, sogenannten Wasserkalk wie z. B. den Trierer, Beckumer, Gogoliner Kalk zu Hochbauten verwendet, kann man ohne Bedenken das Fundamentmauerwerk bald verfüllen, nicht aber in Berlin, wo meistens nur Rüdersdorfer Kalk zu allem Mauerwerk zur Verfügung steht.

Der vorerwähnten irrationalen Art der Fundament-Ausführung ist es auch wohl zum großen Theil zuzuschreiben, daß das hiesige Polizei-Präsidium hinsichtlich der Belastung des Baugrundes so sehr hohe Anforderungen stellt. Im allgemeinen ist hier der Baugrund ein guter gewachsener Sandboden, welcher wohl eine höhere als die vom Polizei-Präsidium vorgeschriebene Belastung von  $2\frac{1}{2}$  kg pro Quadratcentimeter aushalten könnte. Daß aber nasses Fundamentmauerwerk mehr belastet werden darf, ist nicht anzunehmen, und es würde, bevor eine Umänderung der Bestimmung über Bodenpressung angestrebt werden könnte, erst darauf hingewirkt werden müssen, daß die hiesigen Maurer sich daran gewöhnen, mehr nach den Regeln des Handwerks zu arbeiten. In fast allen Fällen dürfte es sich daher wohl empfehlen, zum Kalkmörtel des Fundamentmauerwerks einen geringen Cementzusatz, etwa  $\frac{1}{10}$ , anzuwenden, um ein schnelleres Abbinden zu erzielen.

B.

## Knickfestigkeit von Stäben mit veränderlichem Querschnitt.

Von Dr. E. Winkler.

In der ersten Nummer des laufenden Jahrganges des Centralblattes haben wir eine allgemeine Näherungsmethode zur Bestimmung der Knickfestigkeit von Stäben mit veränderlichem Querschnitt mitgetheilt. In einzelnen Fällen ist indes eine genauere Behandlung



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

durchführbar. Hierzu gehört der Stab, welcher aus zwei gerallignen Gurten mit konstanter Querschnittsfläche gebildet wird (Fig. 4). Wir wollen diesen Stab jetzt für die in Fig. 1 bis 3 dargestellten Fälle einer näheren Untersuchung unterwerfen.

1. Fall. Der Stab ist an einem Ende *B* (Fig. 3 und 4) fest eingespannt, am anderen freien Ende *A* central mit der Last *P* belastet. Wir bezeichnen die Höhe *AB* des Stabes mit *l*, die Höhe *AO* des

Ergänzungs-Dreiecks mit *L*, die ganze Höhe *BO* mit *L*. Es sei ferner die Abweichung eines Punktes *C* im Abstände *z* von *O* von der ursprünglichen Axe = *y*, die Abweichung des Punktes *A* = *g*. Alsdann ist die Differenzialgleichung der elastischen Linie

$$1. \quad \frac{d^2 y}{dz^2} = \frac{P}{EJ} (y - g).$$

Ist *J*, das Trägheitsmoment des Querschnittes in *B*, *h*, *h*, die Breite des Stabes in *C* und *B*, so ist  $J = J_0 \cdot h^3 = z^2 \cdot L^2$ ,  $J = J_0 \cdot \frac{z^2}{L^2}$ .

mithin, wenn wir noch  $g - y = -e$ ,  $\frac{d^2 y}{dz^2} = \frac{d^2 e}{dz^2}$  und  $\frac{PJ_0}{EJ_0} = k^2$  setzen,

$$2. \quad z^2 \frac{d^2 e}{dz^2} = - \frac{PJ_0}{EJ_0} e = -k^2 z.$$

Die Integration wird möglich, indem man  $z = Cx^m$  setzt. Alsdann wird  $\frac{d^2 e}{dz^2} = m(m-1)Cx^{m-2}$ , also  $m(m-1)x^m = -k^2 x^m$ , mithin  $m(m-1) + k^2 = 0$  oder

$$m^2 - m + k^2 = 0.$$

Sind *m*<sub>1</sub>, *m*<sub>2</sub> die beiden Wurzeln dieser Gleichung, so ist

$$3. \quad \begin{cases} m_1 = \frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} - k^2} = \frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{PJ_0}{EJ_0}}, \\ m_2 = \frac{1}{2} - \sqrt{\frac{1}{4} - k^2} = \frac{1}{2} - \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{PJ_0}{EJ_0}}, \end{cases}$$

und der Gleichung *z* wird nun genügt, wenn man

$$4. \quad z = C_1 x^{m_1} + C_2 x^{m_2},$$

setzt. Beim Stabe mit constantem Querschnitte wird  $\frac{PJ_0}{EJ_0} > \frac{1}{4}$ , da-

her werden  $m_1$  und  $m_2$  im allgemeinen imaginär werden, so daß sich die Umwandlung in goniometrische Functionen nach den für complexe Zahlen gültigen Regeln empfiehlt. Bekanntlich ist, wenn  $i \sqrt{-1}$  ist,  $x^{\pm i} = x^{\pm i} [\cos (\beta \lognat x) \pm i \sin (\beta \lognat x)]$ , mithin, wenn wir  $u = \frac{1}{2} x^{\pm i}$ , und

$$5. \quad \beta = \sqrt{\frac{P L}{E J_0}} \quad \text{setzen,}$$

$$z = x^{\frac{1}{2}} \left[ C_1 \cos (\beta \lognat x) + C_2 i \sin (\beta \lognat x) \right. \\ \left. + C_3 \cos (\beta \lognat x) - C_2 i \sin (\beta \lognat x) \right]$$

oder, wenn wir  $C_1 + C_3 = A$ ,  $(C_1 - C_3) i = B$ ,  $y = q - z$  setzen,

$$6. \quad y = q + \sqrt{x} [A \cos (\beta \lognat x) + B \sin (\beta \lognat x)]$$

$$7. \quad \frac{dy}{dx} = \sqrt{\frac{1}{x}} \left[ \left( \frac{1}{2} A + \beta B \right) \cos (\beta \lognat x) \right. \\ \left. + \left( \frac{1}{2} B - \beta A \right) \sin (\beta \lognat x) \right]$$

Für  $x = L$  muß  $y = 0$  und  $\frac{dy}{dx} = 0$  werden, daher

$$A \cos (\beta \lognat L) + B \sin (\beta \lognat L) = -q, \\ \left( \frac{1}{2} A + \beta B \right) \cos (\beta \lognat L) + \left( \frac{1}{2} B - \beta A \right) \sin (\beta \lognat L) = 0.$$

Hieraus ergibt sich

$$8. \quad \begin{cases} A = -\frac{q}{\sqrt{L}} \left[ \cos (\beta \lognat L) + \frac{1}{2} \frac{\sin (\beta \lognat L)}{\cos (\beta \lognat L)} \right] \\ B = -\frac{q}{\sqrt{L}} \left[ \sin (\beta \lognat L) + \frac{1}{2} \frac{\cos (\beta \lognat L)}{\sin (\beta \lognat L)} \right] \end{cases}$$

Die Einsetzung in die Gleichung 6 gibt:

$$9. \quad y = q \left[ 1 - \sqrt{\frac{x}{L}} \left[ \cos (\beta \lognat \frac{x}{L}) + \frac{1}{2} \frac{\sin (\beta \lognat x)}{\cos (\beta \lognat L)} \right] \right].$$

Für  $x = L$  muß  $y = q$  werden. Das gibt die Bedingung

$$\cos (\beta \lognat L) + \frac{1}{2} \frac{\sin (\beta \lognat L)}{\cos (\beta \lognat L)} = 0$$

oder

$$10. \quad \tan (\beta \lognat L) = -2\beta.$$

Mit Hilfe dieser Gleichung ist für das gegebene Verhältniß  $\frac{L}{h_0}$  der Werth von  $\beta$  zu bestimmen. Nach Gleichung 5 wird sodann

$$11. \quad P = \left( \beta^2 + \frac{1}{4} \right) \frac{E J_0}{L^2} = \left( \beta^2 + \frac{1}{4} \right) \frac{E J_0}{L^2} \frac{L}{h_0^4}.$$

Die hiernach für einige Werthe von  $\frac{L}{h_0}$  berechneten Werthe von  $\beta$  und  $P$  sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

$\frac{L}{h_0}$	$\beta$	$P$	$\frac{L}{h_0}$	$\beta$	$P$
0	0	0,250	0,5	2,542	1,678
0,001	0,364	0,393	0,6	3,363	1,850
0,01	0,510	0,500	0,7	4,702	2,014
0,1	0,903	0,863	0,8	7,346	2,169
0,2	1,212	1,100	0,9	15,224	2,315
0,3	1,562	1,318	1,0	$\infty$	2,468
0,4	1,962	1,504			
		$\frac{E J_0}{L^2}$			$\frac{E J_0}{L^2}$

Hiernach ist die graphische Darstellung in Fig. 5 erfolgt und zwar ist als Abscisse in der unteren Curve das Verhältniß  $\frac{L}{h_0}$ , in der oberen Curve das Verhältniß  $\frac{P}{h_0^4}$ , als Ordinaten

der Werth von  $P$  bei constantem  $\frac{E J_0}{L^2}$

aufgetragen. Man ersieht aus dieser Darstellung, daß man die untere Curve, wenn  $h_1$  größer, als etwa 0,2  $h_0$  ist, als gerade Linie ansehen kann. Als Näherungsformel ergibt sich hiernach für den Fall, daß  $h_1 > 0,2 h_0$  ist,

$$12. \quad P = (0,81 + 1,69 \frac{h_1}{h_0}) \frac{E J_0}{L^2}.$$

Die beiden Coefficienten 0,81 und 1,69 sind innerhalb der Grenzen 0,2 und 1,0 für  $\frac{h_1}{h_0}$  nach der Methode der kleinsten Quadratsummen bestimmt.

Für den Fall, daß  $h_1 = 0$  ist, wird genau

$$P = \frac{1}{4} \frac{E J_0}{L^2}.$$

während sich nach der Näherungsformel 12 ein hiermit wenig übereinstimmender Werth ergeben würde.

11. Fall. Der gegen die Mitte der Stabaxe symmetrisch construierte Stab ist an beiden Enden frei und central belastet (Fig. 2, sowie Seite 11, Fig. 2 und 4). Für den Fall der einfachen Krümmung, den wir hier nur in Betracht ziehen wollen, lassen sich die Formeln des vorigen Falles unmittelbar anwenden, wenn man bei der Länge  $l$  des Stabs  $\frac{l}{2}$  für  $l$  setzt. Nach der Näherungsformel 12 wird demnach

$$13. \quad P = \left( 3,24 + 6,76 \frac{h_1}{h_0} \right) \frac{E J_0}{L^2},$$

was mit der Näherungsformel 14 (Seite 11) nahe übereinstimmt. Für  $h_1 = 0$  (Fig. 2, Seite 11) wird genau

$$14. \quad P = \frac{E J_0}{l^2}.$$

Die Formel 9 (Seite 11) ist daher sehr wenig genau; indeß ist zu bemerken, daß  $P$  bei sehr kleinen  $h_1$  mit wachsendem  $h_1$  sehr schnell zunimmt, so daß bei den praktisch anwendbaren Werthen von  $h_1$  die Knickfestigkeit den durch Formel 9 (Seite 11) dargestellten Werth erreicht und übertrifft.

III. Fall. Der Stab ist an einem Ende  $B$  fest eingespannt und am anderen Ende  $A$  so geführt, daß dieses Ende seitlich nicht ausweichen kann (Fig. 3). In diesem Fall muß in  $A$  der in Richtung der ursprünglichen Stabaxe  $AB$  wirkenden Kraft  $P$  eine hierzu senkrechte Kraft  $H$  wirken. Ist  $y'$  der normale Abstand,  $y$  der zur Axe  $AB$  senkrechte Abstand des beliebigen Punktes  $C$  von der Richtung  $AD$  der Resultante  $R$ , so ist das in  $O$  wirkende Biegemoment  $= Ry'$ . Da sich nun aber  $y' = R : P$  verhält, so ist  $Ry' = Py$ . Daher ist hier die Differenzialgleichung der elastischen Linie

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{Py}{E J}$$

oder auch

$$15. \quad x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} = -k^2 y,$$

entsprechend der Gleichung 2. Entsprechend der Gleichung 6 wird daher auch hier

$$16. \quad y = \sqrt{x} [A \cos (\beta \lognat x) + B \sin (\beta \lognat x)].$$

Für  $x = L$  muß  $y = 0$  werden. Das gibt die Beziehung

$$17. \quad B = -A \cot (\beta \lognat L).$$

Die Einsetzung gibt, wenn man die Constante  $A \operatorname{cosec} (\beta \lognat L)$  mit  $C$  bezeichnet,

$$18. \quad y = C \sqrt{x} \sin (\beta \lognat \frac{x}{L})$$

$$19. \quad \frac{dy}{dx} = \frac{C}{\sqrt{x}} \left[ \beta \cos (\beta \lognat \frac{x}{L}) - \frac{1}{2} \sin (\beta \lognat \frac{x}{L}) \right].$$

Für  $x = L$  muß  $\frac{dy}{dx} = \frac{BD}{BA} \frac{y}{l}$  (für  $x = L$ ) werden, d. i.

$$\frac{1}{\sqrt{L}} \left[ \beta \cos (\beta \lognat L) - \frac{1}{2} \sin (\beta \lognat L) \right] \\ = \frac{C \sqrt{L} \sin (\beta \lognat L)}{C \sqrt{L} \sin (\beta \lognat L)}.$$

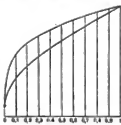
Diese Gleichung läßt sich leicht auf die folgende Form bringen.

$$20. \quad \tan (\beta \lognat L) = 2\beta \frac{L - l}{3L - l}.$$

Ist hiernach  $\beta$  bestimmt, so erhält man  $P$  wiederum durch die Gleichung 11. Die für einzelne Werthe von  $\frac{L}{h_0} = \frac{h_1}{h_0}$  berechneten Werthe von  $\beta$  und  $P$  sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

$\frac{L}{h_0}$	$\beta$	$P$	$\frac{L}{h_0}$	$\beta$	$P$
0	0	0,250	0,4	4,668	7,984
0,001	0,501	0,501	0,5	6,982	9,866
0,01	0,782	0,844	0,6	8,565	11,777
0,05	1,979	1,702	0,7	12,369	13,792
0,1	1,722	2,402	0,8	15,916	15,759
0,2	2,557	4,344	0,9	42,410	17,986
0,3	3,500	6,195	1,0	$\infty$	20,187
		$\frac{E J_0}{L^2}$			$\frac{E J_0}{L^2}$

Fig. 5.



Hiernach ist wiederum in Fig. 6 die graphische Darstellung in gleicher Weise, wie beim ersten Fall erfolgt. Man ersieht hieraus, daß die untere Curve durchgehend annähernd als Gerade angesehen werden kann. Dementsprechend ergibt sich nach der Methode der kleinsten Quadratsummen innerhalb der Grenzen  $\frac{h_1}{h}$ , 0 und 1 die Näherungsregel:

$$21. \quad P = \left( 0,25 + 19,58 \frac{h_1}{h} \right) \frac{EJ}{h} \cdot \rho,$$

Für  $h_1 = 0$  wird ganz wie im ersten Falle;

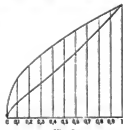


Fig. 6.

### Aus dem Tunnelbau.

**Stollenförderung im Tunnelbau.** Bisher war die Hauptthätigkeit im Tunnelbau auf die Vervollkommenheit der Bohrmaschinen gerichtet, während man nirgends mit gleichen Eifer für die Verbesserung der Transporteinrichtungen eintrat. Es waren deshalb auch die Transportpositionen bei größeren Tunnelbauten der Neuzeit als wunde Punkte anzusehen und vom Gotthard-Tunnel wurde bei Erörterung der Frage der rechtzeitigen Vervollendung der Arbeiten in der deutschen Bauzeitung, Jahrgang 1876, Seite 442, u. a. gesagt: „Es ist zu fürchten, daß die Transporteile nicht in der Lage sein werden, die Fortschaffung der sehr beträchtlichen Ausbruchmassen zu gestatten, und daß an dieser Unzulänglichkeit, die nicht abzustellen ist, der Fortschritt des Tunnelbaues eine sehr unerwünschte Grenze finden wird.“ In dem 20. Heft der „Technischen Mitteilungen des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“, im Verlage von Orell Füssli & Co. in Zürich, finden wir unter der obigen Überschrift einen Aufsatz mit 3 Ill. Zeichnungen vom Ingenieur F. Bergemann, welcher sich mit der Frage der Wegschaffung der Tunnel-Ausbruchmassen beschäftigt, und zwar speziell mit der Förderung innerhalb der Stollenstrecke, die mit dem Worte „Stollenförderung“ bezeichnet wird, im Gegensatz zu der unweitwärtigen Förderung im Tunnel, welche die „Tunnelförderung“ genannt wird.

Der Verfasser bespricht zunächst in klarer und präziser Weise die bisher gebräuchlichen Arten der Förderung der Stollen-Ausbruchmassen, und zwar unterscheidet er:

1. Die Förderung einzelner Wagen auf einem Geleis, die einfachste, nur beim Beginn eines Tunnelbaues anwendbare Art der Förderung.
2. Den Förderbetrieb mit Wagenzügen auf einem Geleis, wobei das Ausbruchmaterial entweder von Wagen zu Wagen geworfen wird oder das Laden mittels Tragkörben geschieht.
3. Förderung auf einem Hauptgeleis mit Rangirgeleis, welches letztere zur Abkürzung des Förderweges möglichst nahe vor Ort angeordnet und von Zeit zu Zeit dem Fortschreiten des Stollenorts entsprechend weiter vorgelegt werden muß.
4. Förderung auf zwei Hauptgeleisen, wobei sich die Förderrichtung vereinfacht, andererseits aber entweder die Breite der Wagen sehr eingeschränkt oder die Stollenbreite erheblich vergrößert werden muß.
5. Förderung auf einem Hauptgeleis und einem schmalen Neben-Geleis. Dieser Betrieb kann im Firststollen des Gotthard-Tunnels zur Anwendung.
6. Förderung auf einem Hauptgeleis und zwei festen Neben-Geleisen mittels Halbfördertransportwagen, die im Cocheren Tunnel getroffen wurde.

Diese sämtlichen Transport-Methoden sind ausführlich beschrieben, auch sind die bestimmten Fälle, in welchen ihre Anwendung zweckmäßig ist, wie überhaupt ihre Vorzüge und Nachteile mit Sachkenntnis dargestellt. Der Verfasser knüpft an diese Darstellung den Vorschlag zu einer neuen Förder-Methode, nämlich:

7. Die Förderung auf einem Hauptgeleis und vier fahrbaren Nebengeleisen mittels Halbfördertransportwagen. Auf den gewöhnlichen Transportwagen selbst ist in Wagenbodenhöhe eine durchgehende zweigleisige Förderbahn für die Bewegung der Humle dadurch hergestellt, daß die Kopfende der Wagen in Schienen beweglich und zum Niederklappen eingerichtet sind. Mittels einer doppelgleisigen transportablen Rampe wird die obere Förderbahn in die Stollensohle übergeführt. Die Humle werden vor Ort geladen, auf der Rampe bis zur Wagenbodenhöhe und dann weiter über die auf den Wagenenden und den umgeklappten Kopfenden angebrachten Geleisen bis zu dem letzten Wagen geschoben und hier angekuppelt. Der letzte, also der der Tunnelmündung zuneächst-

22.

$$P = \frac{EJ}{h} \cdot \rho,$$

während für  $h_1 = h$ , die Kücksteifigkeit in diesem Falle ungefähr 8mal so groß ist wie im ersten Falle.

Eine nicht unwichtige Anwendung finden diese Regeln bei eisernen Pfeilern von obelskärteriger Form.

Bei der parabolischen Begrenzung (Fig. 3 und 6, Seite 11) ist eine genauere Theorie nur unter Benutzung unendlicher Reihen möglich. Es ergibt sich hierdurch, daß die früher aufgestellte Näherungsregel 15 (Seite 11) ziemlich richtige Resultate liefert.

Berichtigung. Auf Seite 11 ist in der linken Spalte Zeile 8 von unten Parabeln statt Parallelen zu setzen.

stehende Wagen wird in dieser Weise zuerst geladen, dann die übrigen der Reihe nach, die heruntergeklappten Kopfende werden vertical gestellt und der Zug, welcher während der Ladearbeit seinen Standort unverändert beibehalten hat, wird zurückgeführt, um zur gelegenen Zeit mit der Tunnelförderung ausgeführt zu werden.

Der Verfasser bezeichnet als Vorzüge dieser von ihm vorgeschlagenen Methode besonders eine große Leistungsfähigkeit, geringe Einrichtungs- und Betriebskosten und die Unabhängigkeit des Betriebes von Maschinenkraft. Ein entsprechender Versuch ist allerdings noch nicht gemacht, doch würde ein solcher sehr erwünscht sein und verhältnismäßig nur geringe Kosten verursachen.

In einem Anhange gibt der Verfasser noch „Bemerkungen über Maschinenförderung im Tunnelbau“ und ein „Beispiel einer Disposition des Förderbetriebes für den Bau eines längeren Tunnels mit Solbstollen“.

In der in der Broschüre gemachten Angaben sind viel Sorgfalt zusammengestellt und können als ein schätzenswerter Beitrag zur Tunnelbau-Literatur bezeichnet werden.

Cl.

**Gesteins-Drehbohrmaschine mit Differential-Schraubenvortrieb des Bohrers.** Die Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins berichtet über den von Ober-Berg Rath Jaroslavl in der Vereinssitzung am 10. März d. J. gehaltenen Vortrag über seine Gesteins-Drehbohrmaschine mit Differential-Schraubenvortrieb des Bohrers. Während die beim Sonnenstein-Tunnel zuerst angewendete, großes Aufsehen erregende Brandt'sche Gesteins-Bohrmaschine, wenn auch mit wesentlichen Verbesserungen, doch an dem von Dr. Staffl in seinem vor 12 Jahren erschienenen Werke empfohlenen Drehbohr-Systeme festhielt, wozu unter anderen, sehr hohen Wasserdruk gestellte, das Gestein zermahlende Stahlbohrer drehend bohren, erfolgt bei der neuen Maschine der Vortrieb des Bohrers mittels eines Differential-Schraubenvortriebs. Die Angriffswiese des Bohrers auf das Gestein soll hierbei eine viel gleichmäßigere, im voraus je nach dem zu bohrenden Gestein genau regulierbare sein, indem die Holzdrehleiste stets einen Spahn von gleicher, vorbestimmter Dicke aus dem Gestein herauszuschneiden laßt. Nach eingehender Beschreibung der Maschine, welche durch eine beigefügte Zeichnung unterstützt wird, bemerkt der Vortragende, daß er mit seiner Maschine zwar nichts absolut Neues geschaffen habe, daß er aber der bereits bekannten, bisher aber in den Bergbau nur zu beschränkter Anwendung gelangten Brandt'schen Maschine mit Schraubenvortriebe ein weiteres Feh. d. l. i. n. e. für das Bohren in festen Gesteinen, eröffnet habe durch eine bisher nicht zur Ausführung gelangte Verbesserung im Holzmuschelmechanismus. Die neue Maschine hat bereits bei dem Tiefbau zu Raitl Anwendung gefunden und hier in dem festen Dolomit beim Herstellen der 67 m weiten, durchschnittlich 1 m tiefen Bohrloch in der Minute etwa 40 m tief gebohrt. Der Bohrvortrieb wurde hierbei auf jedem Umgang (bei 8 cm Durchmesser der Schraubenspindel und 127 cm Schraubengänge derselben) von 15 bis 3,6 mm gesteigert und der Motor machte im Mittel 380, jedoch auch bis 415 Touren in der Minute, so daß der Bohrer bei einem Uebersetzungsverhältnis von 1:30 im Mittel 11, im Maximum aber bis 13,5 mal in der Minute umging. Ein laufendes Meter Strecken-Ausführung kostete bei Handbetrieb rund 52 Mk. bei Betrieb mit der neuen Maschine 70 Mk.; dabei wurde aber mit der Maschine eine 4 bis 5fache Leistung gegenüber der Handarbeit erzielt (1 m Streckenvortrieb in 19 Stunden, gegenüber 6 m monatlich bei ununterbrochener Handarbeit während 26 Arbeitstagen, oder 1 m in 100 Stunden).

Der Vergleich der Bohrleistung gegenüber der Brandt'schen Drehbohrmaschine ergibt, daß für jede dem Motor der Bohrmaschine zugeführte Pferdekraft und Stunde, dem vollen Rauminhalt des Bohrloches nach gemessen, erzielt wurden:

n. mit der Brandt'schen Maschine im Sonnenst.-Tunnel	1500 cbcm
b. desgl. in Heilberg	924
c. mit der Jarosluck'schen Maschine in Baild mindestens (d. i. bei ziemlich stark abgezogenen Bohrer-schneiden)	1879
und im Mittel	2416

Zu bemerken ist, daß das Gestein im Sonnenst.-Tunnel leichter zu bohren war und auch in Heilberg eher günstiger als in Baild. Der Kostenvergleich, ohne Amortisation des Anlagekapitals (welches bei der Jarosluck'schen Bohrmaschine geringer ist), ergibt für 1 Kubikmeter gewonnenen Gesteins:

a. mit der Brandt'schen Bohrmaschine im Sonnenst.-Tunnel bei Dampfbetrieb (6,5 qm Streckenquerschnitt)	56,00 M
einschl. Förderung	
b. desgl. in Heilberg bei natürlichem Wasserdruck (3,4 qm Streckenquerschnitt)	30,08
c. mit Jarosluck's Bohrmaschine, ebenfalls bei natürlichem Wasserdruck (3,52 qm Streckenquerschnitt)	18,46

Der Vortragsende bemerkt, daß die Brandt'sche Bohrmaschine für sehr hohe absolute Leistungen, also wo am Zeltgewölbe besonders viel gelegen ist, durch Drehbohrmaschinen anderer Art kaum zu ersetzen sei, daß aber seine Maschine folgende Vorteile habe: 1. geringer Kraftbedarf, 2. die directe Ausspartheit auch kleiner Wasserfälle und überhaupt die Unabhängigkeit von dem beim Bohren mit Brandt's Maschine erforderlichen hohen Wasserdruck, 3. Einfachheit, geringe Reparaturbedürftigkeit der Maschine, sowie geringere Anschaffungs- und Betriebskosten, 4. die Möglichkeit, dieselbe absolute Leistung bei rascherem Umgang, aber bei kleinerem, streng geregeltem Vortriebe des Bohrers zu erreichen.

**Tunnel-Durchbohrungen in der Gotthardbahn.** Wie der *Mon. delle Strade ferrate* meldet, ist die Durchbohrung des 1073 m langen, auf der Strecke Lugano-Biasa der Gotthardbahn gelegenen Monte-Cenero-Tunnels am 11. April d. J. erfolgt. Die Arbeiten an diesem

Tunnel wurden vor etwa einem Jahre begonnen; der Eröffnungstermin für die durch denselben zu führende Bahn ist auf den 1. Juli 1892 in Aussicht genommen.

Am 7. April d. J. wurde ferner der auf der nördlichen Zufahrtsrampe gelegene Haffensprungtunnel, ein 1471 m langer Kehrtunnel, durchschlägt.

**Tunnel mit Drahtseilbahn zwischen Andernatt und dem Gotthardtunnel.** Eine Idee, deren Verwirklichung wohl kaum zu erwarten ist, will durch einen geeigneten Tunnel, welcher eine Drahtseilbahn aufnehmen soll, das Dorf Andernatt im Usenthal mit einer unterirdischen Station des Gotthard-Tunnels verbinden. Trotz des sehr bedeutenden Fremdenverkehrs, der alljährlich über Andernatt nach dem Furkapasse u. s. w. geht, und welchen dieser geeignete Tunnel vielleicht großentheils aufnehmen würde, dürften die Kosten der fast 2½ km langen Strecke doch viel zu bedeutend sein, um die Ausführung wahrscheinlich zu machen. (*Scient. American.*)

**Tunnel zwischen England und Frankreich.** Die South-Eastern Railway-Company läßt unter Leitung des Colonel Beaumont, R. E., einen Versuchsstollen in die Kalkfelsen bei Albott's Cliff vortreiben, der, nach einer Mitteilung des Engineer, mit steter Neigung abwärts bis herab 300 m weit vorgehen soll und die Niveau des geschilderten Nippfluth-Hochwassers erreicht haben soll. Die Dimensionen des Versuchsstollens betragen etwa 2 m im Geviert. Die Bohrung wird durch Bohrmaschinen aus dem System Brunton and Trier vorgenommen. Eine kleine Dampfmaschine genügt zwar seitlich zur Wasserhaltung, da das durchzuführende Gestein jedoch nicht frei von Klüften ist, so dürfte bei größerer Tiefe der Betrieb sehr schwierig werden. Der Engineer glaubt nicht, daß der Verkehr zwischen England und Frankreich genügend groß ist, um die Verzinsung der außerordentlichen Kosten, welche der Pass- und Güter-Tunnel erfordern würde, möglich zu machen. Die Vortreibung des Versuchsstollens läßt der Engineer für ein überflüssiges, sehr kostspieliges Experiment.

## Vermischtes.

**Die offizielle Beurtheilung der Concurrent-Entwürfe für die Rheinbrücke bei Mainz** ist nunmehr erschienen. Das Schriftstück theilt zunächst die in der vorigen Nummer unseres Blattes bereits enthaltenen Angaben über die Zahl und Art der eingegangenen Entwürfe mit, bespricht sodann in knapper Weise die einzelnen Arbeiten, soweit solche nicht wegen Unvollständigkeit der eingereichten Zeichnungen, Erläuterungen und Kostenschätzungen oder wegen Nichterfüllung der Bestimmungen des Programms und der Bedingungen als concurrenzunfähig überhaupt ausgeschieden werden mußten, und sagt bezüglich des mit dem ersten Preise bedachten Entwurfs „Pons Palatinus“, daß dieser sich unter den 4 Entwürfen, welche schließlich zur engeren Wahl verblieben seien, durch eingehende Bearbeitung und Vollständigkeit besonders auszeichne. Derselbe stellt sich, auch wenn von den in reichem Maße beigegebenen vortrefflichen Aquarellen abgesehen wird, als eine wohlüberlegte, harmonisch in ästhetischer Beziehung und hinsichtlich der Harmonie mit der Umgebung gelungene Arbeit dar. Die constructive Bearbeitung befriedigt und die Gründlichkeit des Entwurfs gibt zugleich die Möglichkeit zur Verwendung der eingereichten Pläne die Ausführung unmittelbar einzuleiten. Auch hinsichtlich des Kostenpunktes hält sich dieser Entwurf innerhalb der durch die Concurrenzbedingungen gegebenen Grenzen. Das Preisgericht konnte nach Lage der Sache nicht im Zweifel sein, daß dem Entwurf No. 26 mit dem Motto *Pons Palatinus* unter den eingereichten Entwürfen der erste Preis in vollem Maße gebühre.

Mit Rücksicht auf die in den Concurrenzbedingungen gegebene Befugnis bezüglich der Zuerkennung von weiteren Preisen hat das Preisgericht in angemessener Weise zu verfahren geglaubt, indem es einem jeden der noch in Frage stehenden Entwürfe den gleichen Preis im Betrage von 2650 M zuerkannte. „Es war hierbei die Erwägung maßgebend, daß in dem Entwurf No. 14, Motto: *Egelenstein*, in einer Heiligung, wenn auch constructiv nicht hinreichend befriedigenden Bearbeitung die Lösung erstrebt, in dem Entwurf No. 24, Motto: *Litterae*, in nicht ungeschicklicher Weise (unseres Erachtens würde dieses negative Prädikat wohl antreffender durch das positive zu ersetzen sein) die Verwertung einer besonderen Trichterform versucht worden war, und in dem Entwurf No. 35, Motto: *Einfach*, eine ausführliche und sorgfältige, in der allgemeinen Erscheinung und constructiven Behandlung allerdings etwas einfache Arbeit vorlag.“

Hierauf sind die 3 mit dem zweiten Preise bedachten Entwürfe lediglich nach der Journalnummer, die ihnen beim Eingange gegeben wurde, geordnet, während das Preisgericht eine Hervorhebung des Werthes dieser Arbeiten, wie sich aus dem Wortbuche des Urtheils ergibt, durch die aufgeführte Reihenfolge nicht herbeiführt hat.

Wir glauben diesen Punkt folge einer uns zugegangenen Bemerkung besonders hervorheben zu sollen.

**Schiffahrts-Verkehr auf dem Mississippi.** Die in erster Linie kurzer Zeit glückliche beendete Regulierung der Mississippi-Mündung hat der Flößschiffahrt zwischen New-Orleans und den Getreideländern des oberen Flußschiffs einen ungeheuren Aufschwung gegeben. Vier Schiffschiffahrts-Gesellschaften lassen ihre Schiffe mit ziemlich regelmäßigem Betriebe zwischen New-Orleans und Saint-Louis gehen und man beabsichtigt neuerdings, die Fahrten bis Davenport (Iowa) auszuweiten. Die Gesamtzahl der verschiedenen Gesellschaften gebührenden Schleppdampfer beträgt 16, die der Schleppkähne 120, deren Tragfähigkeit auf 2170 000 Hektoliter angezogen wird.

Die Zahl der Reisen, welche im vergangenen Jahre von diesen Schleppschiffen ausgeführt wurden, betrug im ganzen 118; die Schleppzüge bestanden durchschnittlich aus 5 Kähnen mit etwa 50 000 Hektoliter (gegen 75 000 Ctr.) Getreide. Die Menge des von Saint-Louis für den europäischen Markt nach New-Orleans auf dem Mississippi beförderten Getreides betrug 1870 nur 24 000 Hektoliter (36 000 Ctr.), 1880 dagegen nahezu 5700 000 Hektoliter (8550 000 Ctr.). Die Ladefähigkeit der einzelnen Schleppkähne wird zu 18 000 bis 22 000 Hektoliter (27 000 bis 33 000 Ctr.) angegeben. (*Scientific American.*)

**Versuche mit elektrischem Licht.** Nach einer Mitteilung des *BUILDER* hat ein neuerdings angestellter Versuch, den Sitzungssaal des englischen Parlaments durch elektrisches Licht zu beleuchten, vorläufig noch kein günstiges Ergebnis gehabt. Es wurden dabei sechs Flammen nach dem System Brush verwendet, die man im Saale selbst wenige Fuß unter der Decke angebracht hatte; dieselben verbreiteten aber ein so blendend helles Licht, daß man von einer längeren Probe zunächst Abstand nahm. Doch will die mit den Versuchen betraute Anglo-American-Company dieselben fortsetzen und hofft durch Verlegung der Beleuchtungskörper über die Glasdecke des Saales bessere Erfolge zu erzielen.

Auch die französische Stadtverwaltung hat kürzlich beschlossen, einen Versuch in großem Maßstabe mit der Beleuchtung der Straßen durch elektrisches Licht zu machen, und ist auf einen Vorschlag mehrerer Firmen eingegangen, welche die Beleuchtung bestimmter Straßengruppen für feste Preise übernehmen wollen. Die Erleuchtung soll durch elektrisches Licht allein erfolgen und der Versuch wird sich über den Zeitraum eines ganzen Jahres erstrecken, um die Wirkung des Lichtes in jeder Jahreszeit und bei jeder Witterung erproben zu können.

In gleicher Weise hat der Pariser Municipal-Rath beschlossen, den Courmellet-Platz vorläufig auf ein Jahr elektrisch zu beleuchten.

ten, zur Verwendung kommen 14, theils an den umliegenden Häusern, theils auf dem Platze selbst angebrachte Flammen, von denen 10 die ganze Nacht hindurch leuchten sollen. Die Maschinen will man in kleinen freistehenden Bauten aufstellen, die eine gleiche Ausstattung erhalten sollen wie die auf dem Platze bereits befindlichen Omnibus-Pavillons.

**Selbstthätiger Wasserstand-zeiger mit Alarmswerk für Schleusenbetrieb.** Zur Erleichterung und zur Kontrolle des Betriebes der Entwässerungsschleusen, welche die Ausflüsse der flandrischen Polder (wateringen) im französischen Departement du Nord mit dem Aa-Fluss verbindet, ist vor kurzem ein Apparat in Thätigkeit gesetzt worden, welcher nach Art der automatischen Fluthmesser die Wasserstände des Flusses selbstthätig aufzeichnet und durch ein Läutewerk dem Schleusenwärter angibt, wann die für das Öffnen oder Schließen der Schleuse vorgeschriebene Pegelhöhe erreicht ist.

Der Apparat besteht aus einem Schwimmer, welcher mittels Hebelvorrichtung mit einem Bleistift in Verbindung gebracht ist, der seine Verticallbewegungen in  $\frac{1}{3}$  der natürlichen GröÙe auf einer, durch Umlenkung in Umdrehung vermittelte Papierrolle aufzeichnet. Diese Drehbewegung ist demerit eingerichtet, daß in der Stunde 15 mm, also in 1 Tag 36 cm Papier abrollen. Sobald der Halter des Stiftes, welcher gleichzeitig einen der beiden Drähte einer elektrischen Batterie trägt, ein gewisses Niveau erreicht, dessen Höhe durch Fixierung einer Klemmschraube bestimmt wird, die das Ende des anderen Drahtes jener Batterie festhält, so erfolgt die Schließung des elektrischen Stromes, welcher das Läutewerk in Bewegung setzt.

(Nouvelles Annales de la Construction).

### Bauherschau.

**Handbuch der Architektur.** Unter Mitwirkung von Fachgelehrten herausgegeben von Bau Rath Professor F. Dürm in Karlsruhe, Bau Rath Professor H. Ende in Berlin, Professor Dr. E. Schmitt in Darmstadt und Professor H. Wagner in Darmstadt.

Das im Verlage von Joh. Ph. Diehl in Darmstadt erscheinende Werk soll die ganze Fülle des literarischen Materials aus dem weiten Gebiete des Hochbaues, das sich in zahllosen Einzelwerken und Zeitschriften fast unerschöpflich aufzählt, zu einem einheitlichen, in vier Abtheilungen gegliederten, 12bändigen Handbuche zusammenfassen, das es den gegenwärtigen Stand der architektonischen Wissenschaft vollständig und in übersichtlicher Weise darstellt. Für den ausführenden Architekten soll das Werk ein stets leichtes Nachschlagebuch sein, welches das wichtigste Material selbst enthält, und, was nicht der Fall ist, wenigstens die Quellen nachweist; für den Jünger der architektonischen Kunst ein allseitig unterrichtendes, für den Bautechniker ein zuverlässiges und schwierigen Aufgabe haben sich die Herausgeber mit einer großen Anzahl von Fachmännern vereinigt, welche die verschiedenen Gebiete als Spezialisten zu bearbeiten übernommen haben.

Es liegen bis jetzt 2 Hefte des Werkes vor. In der Einleitung des ersten Bandes entwickelt Esenwein in Nürnberg zuerst in theoretischer Abhandlung die allgemeinen Zwecke und Voraussetzungen aller Bau thätigkeit, und das Zusammenwirken des Bauprogramms, der Eigenthümlichkeiten des Baumaterials, der statischen und technischen Verhältnisse u. s. w., auf die gesamte Gestaltung und die Einzelformen des Architekturwerkes, dann gibt er einen Ueberblick über den ganzen Entwicklungsgang der Baukunst. Weiter wird in dem Heft unter dem Titel „Technik der wichtigsten Baustoffe“ ein Theil der Baumaterialienlehre gebracht, und zwar mit dankenswerther Weglassung alles dessen, was aus den Fächern der Mineralogie, Chemie und Technologie, sowie aus anderen Hilfswissenschaften sonst wohl in ähnliche Werke übernommen ist, sondern in grundsätzlicher Beschränkung auf den bautechnischen Theil des Gebietes. In knapper und übersichtlicher Form behandelt Hausschild in Berlin die Steinmaterialien, sowie ihre Prüfung, Bearbeitung und Conservierung unter Mittheilung der wichtigsten Bearbeitungsmaschinen; ferner die keramischen Erzeugnisse, Mörtel und Beton, und endlich Eisen und Stahl; Exner und Lauback in Wien geben das Wichtigste über die Holzmaterialien. In dem ersten Hefte aus den 2 Theile des Werkes unterzeichnet es Dürm in Karlsruhe die Baukunst der Griechen zur Darstellung zu bringen, und er erledigt sich dieser Aufgabe in sehr ausgereicher Weise, indem er gleichfalls diejenigen Momente in den Vordergrund stellt, welche für den Techniker von besonderer Werthe sind. Aus der Darstellung spricht überall ein sehr praktischer Sinn und die Kraft der Ueberzeugung, die nur aus unmittelbarer Anschauung gewonnen werden kann. Auch für denjenigen, welcher dem Verfasser keine Schranken stellt, immer zu stimmen kann, werden die mitgetheilten von ihm auf seinen Reisen gesammelten trefflichen Zeichnungen und Notizen von höchstem Interesse sein.

Das Werk ist der hohen Aufgabe, die es sich gestellt hat, entsprechend würdig ausgestattet und mit vielen Darstellungen in Holz-

schnitt versehen; es bleibt zu wünschen, daß es unter vielseitiger Förderung seitens der Fachgenossen eine möglichst schnellen Fortgang nehmen möge.

**Normalspurige Transversal-Eisenbahnen** mit Locomotiv-Betrieb. Praktische Erörterungen zur Erstellung von Secundäreisenbahnen von Theodor Litz, Ingenieur. (Zürich, Trübische Buchhandlung [Th. Schröter] 1881.) Preis 4 Mk.

Der Verfasser der oben genannten Broschüre, gibt, wie der Titel zeigt, besonders darauf aus, billige Secundäreisenbahnen in's Leben zu rufen, welche das zwischen zwei bestehenden Hauptbahnen belegene Land durchschneiden und eine Verbindung zwischen letzteren herstellen. Als Beispiel wird die Schweizerische Seethalbahn: Luzern-Hochdorf-Beauwil-Leuzburg angeführt, welche nach dem Entwurf und unter Leitung des Verfassers nichtens nach Ausführung kommen soll. Die Billigkeit wird besonders durch theilweise Benutzung der Straßen angestrebt.

Dafs für Bahnen, die so, wie beschrieben, statirt sind, die Normalspur sich dringender empfiehlt als für Sackbahnen, deren Fortsetzung und spätere Ausbuchtung zu Durchgangswegen ausgeschlossen scheint, liegt auf der Hand. (Man vergleiche die Broschüre von Claus über den Bahnenwurf Braunschweig-Gifhorn, auch eine „Transversalbahn“). Es ist also natürlich, daß Herr Litz für seine Bahnen die Normalspur wählt. Wenn er aber ganz allgemein behauptet, „daß die Anlage schmalspuriger Bahnen größtentheils, d. h. überall da, wo sie an Hauptbahnen Anschluß haben, entschieden ein technischer Mißgriff ist“, so geht er darin wohl zu weit. Dafs er, wie er meint, durch seine Schrift „den Beweis“ dieser Behauptung geführt habe, kann nicht anerkannt werden.

Dazu müßte unter anderem denn doch das, was Leute wie Hostmann, z. B. in seiner Schrift „Die Vorzüge und Nachteile der Schmalspurbahnen“, zu Gunsten der letzteren anführen, widerlegt werden.

Auch wird die gute Sache durch ein zu radikales Parteinehmen für die Normal- oder Schmalspur nicht gefördert. Die Lösung des Widerspruchs scheint vielmehr nahe zu liegen. Wo eine Normalspurbahn noch rentabel zu werden verspricht, baue man eine solche, wo das nicht der Fall ist, baue man lieber eine Schmalspurbahn als gar keine.

Wir müssen es uns versagen, auf die technischen Abschnitte der Broschüre näher einzugehen, wollen dagegen noch das jedenfalls einen Kernpunkt des Ganzen darstellende Finanzierungsproject des Herrn Litz hervorheben, auf Grund dessen „der Finanzierungsvertrag für die Schweizerische Seethalbahn perfect geworden ist“. Es lautet:

1. Beteiligung an dem projectierten Unternehmen durch die betreffende Landesregierung, eventuell durch den Staat;
- a) Concessionsvererbung durch die Gemeinden resp. durch eine kantonale Commune mit einem Capital von 100000 Franken;
- b) Freiwillige Abtretung von Grund und Boden und Leistung von ca. einem Drittel des Anlagecapital's oder von 6% Betriebsgarantie;
2. Beschaffung des übrigen erforderlichen Capitals durch eine Gesellschaft.

Möge es gelingen, recht viele „Transversalbahnen“ auf Grund dieses Finanzierungsproject's zu Stande zu bringen. Housselle.

**Englisches naturwissenschaftlich-technisches Lesebuch.** Von Dr. F. J. Wernhoven, Hl. Theil. Bau-Ingenieurwesen. Leipzig, Brockhaus 1881. Preis 3 Mk. 50 Pf.

Durch ausreichende Lectüre dergleichen Fachgenossen, denen die Fülle technischer Ausdrücke beim Durchlesen englischer Fachschriften Schwierigkeiten bereitet, in angenehmer Form über diese Klippe wegzuhelfen, ist der Zweck des Lesebuchs, dessen dritter Theil uns vorliegt. Im Gegensatz zu andern ähnlichen Werken hat der Verfasser die Worte, deren Sinn dem ungeübten Leser zweifelhaft erregen könnte, nicht in einem alphabetischen Verzeichnisse am Schlusse des Lesebuchs vereinigt, sondern unmittelbar unter den Text gesetzt. Diese Methode erhöht die Bequemlichkeit des Gebrauchs und kann nur gebilligt werden. Die Auswahl der einzelnen Lesestücke ist in geschiekter Weise erfolgt. Nur wäre zu wünschen, daß kein wesentliches Gebiet des Ingenieurwesens ausgelassen bliebe, da doch der Werth dieses Lehrsystems gerade darin besteht, daß die wichtigsten technischen Ausdrücke an irgend einer Stelle leicht finden lassen und unbewußt dem Gedächtnisse sich einprägen. Da mehrere Disciplinen gar nicht berührt sind, so fehlen natürlich auch sämtliche Worte, die sich darauf beziehen. Der Wasserbau wird z. B. nur durch 2 kleine Aufsätze über Canäle und einen über Baggerung berührt. Strömungs-, See- und Hafenbau, Meliorationen, Stillecanalirungen und Wasserleitungen sind überhaupt nicht aufgenommen. Es ist dies um so mehr zu bedauern, als gerade in diesen Gebieten die deutsche Literatur ungenügend reichhaltig ist. Der Leser zweifelhafter Zeichnungen, der in dem Buche Lösung sucht, wird sich in dieser Beziehung enttäuscht fühlen. Eine zweite Auflage kann diesem Mangel leicht abhelfen. Der Werth des vom Verfasser befolgten Systems wurde erst dann im vollen Maße zur Geltung kommen. Keller.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 7.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: pro Quartal 3 M.  
einschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 14. Mai 1881.

Redaction:  
W. Wilhelms-Strasse 80.  
Expedition:  
W. Wilhelms-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Die Schwellung der Freiburger Münsterpyramide. — Die Neubauten der Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg. — Der exzentrische schwebende Stiefel beim Eisenbahn-Oberbau. — Die Concurrenz zur Erlangung von Entwürfen für eine feste Ständestadt über den Rhein bei Mainz. (Fortsetzung). — Pneumatische Pudding der Trockendocks in Teulon (Schicksal). — Vermischtes: Hebung und Versetzung des Baptisteriums von Ravenna. — Concurrenz um den französischen „Grand prix de Rome“. — Naturwissenschaftliches Institut in Birmingham. — Beleuchtung mit comprimirtem Gas. — Secundärbahn-Zettlung. — Die allgemeine deutsche Patent- und Musterrechts-Anstellung in Frankfurt a. M. — Ausstellung der preisgekrönten Mainzer Concurrenz-Entwürfe in Berlin. — Technische Hochschule in Berlin.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

Seine Majestät der König haben Allergnädigst geruht, den bisherigen Abtheilungs-Dirigenten bei der Königlich Eisenbahn-Direction in Berlin, Ober-Bau- und Geheimen Regierungs-Rath Hermann Hieronymus Löffler zum Präsidenten der Königlich Eisenbahn-Direction in Magdeburg zu ernennen und dem Regierungs- und Bau-Rath Lüttich in Stade den Charakter als Geheimen Regierungs-Rath zu verleihen.

### Ernennungen und Anstellungen:

Die Bauführer Kurt Teichert und Karl Dellon sind zu Regierungs-Baumeistern und die Candidaten der Baukunst Georg Reimer, Karl tieck, Alf. Temor, Aug. Marten, Franz Czzygan und Ludw. Kleemann sind zu Bauführern ernannt worden.

### Die Feldmesserprüfung haben bestanden

in der Zeit vom 1. Januar bis Ende März d. J. bei der Regierung in: Wiesbaden: Karl Christ (Forstcand.); Breslau: Bruno Niche (Forstcand.) und Wilh. Warneck;

Königsberg: Aug. Neubaur und Franz Girsamisch;  
Hannover: Herm. Kautz (Forstleive), Heinr. Heilmann (Forstleive) und Herm. Koch;  
Coblenz: Heinr. Weiss;  
Liegnitz: Fedor Rückert;  
Anchen: Jos. Noethlichs und Joh. Zester;  
Cöln: Franz Horn und Rich. Olberg;  
Minden: Heinr. Segin;  
Oppeln: Jos. Teichmann;  
Frankfurt a. O.: Rich. Hempel, Carl Kühnzack und Gustav Henze;  
Düsseldorf: Alexand. Preufs und Ad. Meder;  
Merseburg: Rich. Reichert;  
Erfurt: Oswald von Rechenberg (Forstcand.);  
Potsdam: Theodor Markers (Forstcand.), Friedr. von Collas, Otto Hildebrand und Otto Drewke;  
Schleswig: Sverre Jessen;  
Cassel: die Forstcandidaten Georg Bachmann, Siegm. Homburg; Wilh. Suden, Louis Steppuhn und Aloys Baldenecker;  
Danzig: Wilh. Arendt.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggerl.

### Die Schwellung der Freiburger Münsterpyramide.

In der Sitzung des Berliner Architekten-Vereins vom 25. April d. J. ist die Schwellung der Thurmnympiden des Meißener Domes und des Freiburger Münsters abends zur Erörterung gekommen, und Herr Architekt Schäfer hat sich in eingehender Weise entgegen den von v. Geymüller und von Redtenbacher aufgestellten Ansichten dahin ausgesprochen, daß in beiden Fällen die Schwellung wegen ihrer vielfachen Unregelmäßigkeiten weder von vorn herein (im ästhetischen Calcul) beabsichtigt, noch auch, wie das umgekehrt erhaltene Gefüge unzweifelhaft zeige, durch spätere Deformation entstanden sein könne. Die Schwellung sei vielmehr als ein zufälliges Ergebnis der Bauausführung anzusehen, welches lediglich der damaligen Anwendung mangelhafter Rüstungen und Versatzmaschinen, sowie der den mittelalterlichen Werkleuten mangelnden Fähigkeit für correct geradlinige und stetige Ausführung zuzuschreiben sei.

Dem gegenüber ist zu bemerken, daß die Messungen und Visurungen der Herren v. Geymüller, Redtenbacher und Schäfer ihrerseits dem Problem der bewußt ausgeführten Curvatur noch keineswegs widersprechen. Denn abgesehen von den geringsten Abweichungen und Ungleichheiten zeigen sich bei sämtlichen acht Kippen der Pyramide die unteren Theile convex, die oberen concav oder geradlinig.

Die convexe Biegung der unteren Theile sollte höchst wahrscheinlich zunächst den praktischen Zweck erfüllen, Platz für die Thurmallee zu schaffen, und vielleicht auch der ganzen Spitze zur besseren Stabilität eine mälsig gewölbte Form zu geben. Man entschloß sich also wohl zu

einer Bauchung der Spitze, wie sie in stärkerem Maße an älteren Thürmen aus romanischer Zeit, z. B. in Notre Dame de Poissy bei Paris und zu Schlettstadt im Elsaß bereits vorkam. Nur suchte man hier diese Bauchung möglichst unvollständig und mit der ganzen Erscheinung harmonisch durchzubilden, und ging, um eine tütenartige Gestalt zu vermeiden, nach oben zu ins Geradlinige oder ins Concav über und hob die Endigung des Knaufes kühn nach oben hinaus.

Man gedachte so halb durch praktische Motive, halb durch ästhetischen Tact zu einer feinfühligsten Gestaltungsform, wie sie uns ähnlich in der Entasis der griechischen Säulen vor Augen tritt. Auch hier ist das Profil unten mehr convex, oben mehr geradlinig.

Wenn ich hier einen Vergleich von dem musikalischen Gebiet heranziehen darf, so möchte ich die geschwungene Form der Helmspitze mit einer gefühlvoll vorgetragenen Musik vergleichen im Gegensatz zu einer mechanisch abgespielten Weise, die der geraden Linie entspricht. Es scheint hier ein höheres ästhetisches Gesetz zu walten und auf unsere Sinne zu wirken, wie bei hohen klassischen Kunstwerken.

Daß die geschilderte Behandlung der Thurmform nicht durch blinden Zufall entstanden ist und wieder vergessen ward, sondern daß sie auch ins Bewußtsein der Freiburger Bauhütte eingedrungen ist, lehrt übrigens augenscheinlich noch folgender Umstand, der, soviel dem Schreiber dieses bekannt, bisher in der Literatur noch nicht Erwähnung gefunden hat.

Es sind nämlich die beiden kleineren Thurmhelme des Freiburger Münsters, die der Chorthürme, obgleich unter ein-



ander ungleich und von Unconvenienzen nicht frei, ebenfalls gebauert, und zwar wiederum unten mehr convex, oben mehr concav oder geradlinig profilirt.

Das ist entschieden wichtig; denn mehrere Male würde sich ein unberechneter Zufall nicht so an einem Bauwerk wiederholt haben.

Die gerügten Unregelmäßigkeiten in der Versetzung der drei Thurmpyramiden mögen freilich gern als nicht berechnete Zufälligkeiten zuzugestehen sein; sie sind aber mehr als Abweichungen von Curven, weniger als Abweichungen von geraden Linien zu betrachten.

Was nun die beiden in unserer Zeit unter Nachahmung des interessanten Motivs in Berlin ausgeführten Bauwerke, die Thürme der Zionskirche und der Zwölf-Apostel-Kirche,

betrifft, so scheint bei beiden im Vergleich zum Freiburger Münster die geradlinige resp. concave Form der obern Theile der Spitzen sowie das kühne Herausstreiten des Knaufes zu fehlen, namentlich bei der Zionskirche; immerhin aber möchte ein weiterer Anschluss an solche verdienstvollen Bestrebungen zu wünschen sein.

Bei dem Kölner Dome ist trotz des Verlangens der weiland technischen Baudeputation die Carvatur der Thurmpyramiden unterlassen worden.

In nächster Zeit wird nun die Abrüstung der Kölner Thürme vollständig erfolgen, und es wird dann ein sehr interessanter kritischer Vergleich zwischen den beiden Perlen deutscher Baukunst gestattet sein.

K. Marggraff.

## Die Neubauten der Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg.

Von H. Eggert.

Als die Universität Straßburg im Frühjahr 1872 neu begründet wurde, war es bei dem Mangel geeigneter öffentlichen Bauten nicht möglich, sogleich alle für die vielseitigen Bedürfnisse einer Hochschule erforderlichen Räumlichkeiten in geordneter Weise zu beschaffen, und es mußte von vornherein davon abgesehen werden, die Universität als ein auch äußerlich Ganzes in zusammenhängenden Gebäuden einzurichten; man war vielmehr gezwungen, sich zu einer höchst unerwünschten räumlichen Zersplitterung derselben zu bequemen. Einen gewissen Mittelpunkt gewann die Universität in dem früher kaiserlichen Schlosse gegenüber der Südfront des Münsters, wo das Curatorium, das Rectorat und die sonstigen Geschäftsräume, sowie die Aula und eine akademische Lesehalle ihr Unterkommen fanden. Auch wurde hier der notwendigste Raum für die philosophische Facultät beschafft, welche mit ihren kunst- und alterthumswissenschaftlichen Sammlungen, und namentlich ihren zahlreichen, zuerst in Straßburg in so ausgedehntem Maße eingerichteten Seminaren, sehr umfassende Räumlichkeiten beanspruchte. — Eine zweite Stätte fand die Universität in der Akademie, welche bereits früher dem Zwecke des höheren Unterrichts gedient hatte. Hierher wurde die rechts- und staatswissenschaftliche und die mathematische und naturwissenschaftliche Facultät verlegt, und es war erforderlich, an dem Gebäude zu diesem Zwecke erhebliche Umgestaltungen und Anbauten vorzunehmen, namentlich für das chemische Institut, ohne das es jedoch gelungen wäre, einen für längere Zeit erträglichen Zustand, oder auch nur alle unumgänglich notwendigen Räumlichkeiten in dem Gebäude selbst zu beschaffen.

Die medicinische Facultät ergriff als Nachfolgerin der früheren französischen *faculté de médecine* Besitz von den betreffenden Localitäten in und bei dem Bürgerspital, einer mit reichen Mitteln dotirten und selbständig verwalteten Anstalt zur Pflege von Kranken und altersschwachen Armen. Sie fand hier zwar ein ausgezeichnetes und reichhaltiges Material für klinische und anatomische Zwecke, desto weniger aber Räume, welche den modernen Ansprüchen an eine rationelle Krankenpflege und der deutschen Methode des medicinischen Unterrichts entsprachen. Die meisten Kliniken konnten hier nur nothdürftig eingerichtet werden; die geburts-hilflich-gynäkologische fand im Spital überhaupt keinen Platz, ebensowenig die medicinische Poliklinik. Ganz besonders ungenügend, sowohl in Bezug auf Größe als auf Einrichtung waren zudem die Locale der Anatomie, die deshalb sogleich einer Erweiterung bedurften; und nicht viel besser waren das pharmakologische und physiologische Institut daran, welche in dem noch ziemlich neuen und äußerlich statlichen, aber engen und daher wenig benutzbaren Bau der *faculté de médecine* am Spitalplatz untergebracht werden mußten.

Die theologische Facultät endlich fand als Nachfolgerin des früheren protestantischen Seminars ihr bescheidenes Unterkommen in dem St. Thomaskloster.

Bei Begründung der neuen Hochschule wurde es als

sicher angenommen, daß die einer gedeihlichen Entwicklung und durchgreifenden Thätigkeit der Universität zuwiderlaufende Zerstreuung der Facultäten und einzelnen Institute über die ganze Stadt nur als ein kurzes Provisorium angesehen werden dürfe, und es wurden daher sofort siffrige Studien angestellt, wie die endgültige Einrichtung der Universität am leichtesten und besten zu bewerkeln sei. Es wurde dabei in erster Linie als erwünscht erachtet, daß die Räumlichkeiten aller Facultäten in nahem Zusammenhang mit einander gebracht worden müßten, in der Erwägung, daß nur bei einer bequemen Lage aller Institute zu einander eine allseitig befriedigende Leistungsfähigkeit der Universität zu erzielen sei. — Da die medicinische Facultät auf einen engen Zusammenhang mit dem Bürgerspital angewiesen ist, so war es natürlich, die Bauplätze für die neuen Universitätsgebäude in der Nachbarschaft des Spitals zu suchen, und man glaubte dieselben durch eine Hinausschiebung der Festungswälle an der Südfront der Stadt in genügender Größe und mit verhältnißmäßig geringem Kostenaufwand gewinnen zu können. Bei einer solchen Erweiterung wäre aber der Raum etwas knapp und eine völlig zweckentsprechende Gruppierung der Bauten nicht möglich gewesen, und es stellten sich derselben auch noch anderweitige unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, als das großartige Project der Straßburger Stadterweiterung im Westen und Norden der Stadt festere Gestalt gewann. Von dem Südproject mußte daher abgesehen werden; die Leichtigkeit, mit welcher dagegen in dem neu zu erschließenden Gebiet der großen Stadterweiterung geeignete und beliebig große Bauplätze erworben werden konnten, begünstigte nun ein anderes Project: zur Errichtung nämlich der sämtlichen Universitätsbauten, einschließlich derer für die medicinische Facultät, im Norden der Stadt. Dies würde nun nach Lage der Sache notwendigerweise auch die Umlegung des Bürgerspitals zur Folge gehabt haben müssen, von welchem die medicinische Facultät sich selbst für kurze Zeit nicht glaubte trennen zu dürfen; für eine so großartige Umwälzung — das Spital beherbergt z. Z. gegen 1300 Einwohner an Kranken, pflegendem und dienendem Personal — waren jedoch die Mittel nicht zu beschaffen. Es blieb unter diesen Umständen kein anderer Ausweg, als zu einer Trennung der Universitätsbauten zu schreiten, und so reifte der Plan heran, einerseits die Anstalten für die medicinische Facultät in Verbindung mit dem Bürgerspital unter Heranziehung einer größeren Zahl von Nachbargrundstücken und unter Ausführung einer kleinen Festungserweiterung an der Südfront der Stadt zu erbauen, und anderseits eine zusammenhängende Gruppe von Bauten für die theologische, die rechts- und staatswissenschaftliche, die philosophische und die mathematische und naturwissenschaftliche Facultät auf dem neu zu erschließenden Stadtgebiete, und zwar vor dem Fischerthor, nicht fern von der Citadelle, zur Ausführung zu bringen. Die beiden Baanlagen sind etwa 18 bis 20 Minuten von einander entfernt; in gerader Richtung zwischen beiden befindet sich die Akademie, deren Benutzung für die Zwecke der Universität, und zwar nament-

lich für die beschreibenden Naturwissenschaften noch für eine Reihe von Jahren nicht erreicht werden kann; und sehr bequem von beiden zu erreichen liegt auch, ungeführt auf halbem Wege, die Universitäts- und Landesbibliothek, welche zur Zeit neben der philosophischen Facultät unter sehr bedrückenden Verhältnissen in dem früher kaiserlichen Schlosse untergebracht ist, aber späterhin dort ausschließlich ihre Stelle finden soll.

Die Baulichkeiten des Bürgerspitals, mit welchen zusammen die Neubauten der medizinischen Facultät zu einer einheitlichen, den ursprünglichen Zwecken des Spitals und dem akademischen Unterricht gemeinschaftlich dienenden Bauanlage gestaltet werden sollten, befinden sich fast alle in ungenügend baulichen Zustände, und entbehren die für eine rationelle Krankenpflege notwendigen Erfordernisse hinsichtlich der Beleuchtung, Lüftung, Heizung, Wasserversorgung u. s. w. nahezu vollständig. Es war daher geboten, die Beseitigung der meisten alten Spitalgebäude ins Auge zu fassen, und so mußten die Entwürfe zum Neubau der klinischen und physiologischen Anstalten im Zusammenhang mit einem fast gänzlichen Umbau des Bürgerspitals bearbeitet werden, bei welchem nur das alte städtische Hauptgebäude als Pfürnderhaus, und ein in neuester Zeit erbauter Pavillon als Klinik für Syphilis und Hautkrankheiten erhalten blieben. Dabei stellte es sich heraus, daß auf dem Gebiet des Bürgerspitals unter Hinzunahme einiger unvorteilhaft einschneidender Nachbargrundstücke nur die für den wirtschaftlichen Betrieb und die Verwaltung erforderlichen Gebäude, ferner die Krankenhäuser für die verschiedenen Gattungen der seitens des Spitals zu behandelnden Kranken, und endlich für die Zwecke der Facultät eine neue medizinische Klinik und eine Augen-klinik erbaut werden konnten; für die übrigen Universitätsgebäude mußten dagegen in der Nachbarschaft des Spitals anderweitige Grundstücke gesucht werden. Als Baustelle für die Anatomie, welche zuerst errichtet werden mußte, erschien eine Bastion der Festungswerke gegenüber dem Spital besonders günstig gelegen, und konnte schon im Jahre 1875 zur Verfügung gestellt werden. Dann wurde im Jahre 1877 im Westen des Spitalgebietes, und in unmittelbarem Zusammenhang mit demselben, theils käuflich, theils durch Enteignung ein Bauplatz für die chirurgische Klinik erworben, und endlich ist es in neuester Zeit gelungen, für die Zwecke der geburtshilflich-gynäkologischen Klinik, der psychiatrischen Klinik, des physiologischen, des chemisch-physiologischen und des pharmakologischen Instituts die erwähnte kleine Festungserweiterung zur Durchführung zu bringen, durch welche ein freies, luftiges Baugrundstück erschlossen wird, das sich dem Gebiet des Spitals, der chirurgischen Klinik und der Anatomie eng anfügt und mit ihnen zusammen ein gut abgerundetes Besitztum bildet. Die Beschaffung der neuen Bauplätze wird einen Kostenbetrag von nahezu 1 150 000 M. erfordern, was mit Rücksicht auf die schwierigen Verhältnisse, unter denen sie hat stattfinden müssen, nicht als ungünstig angesehen werden darf; die Größe derselben genügt zur Befriedigung aller wirklichen Bedürfnisse, nützte indes zu einer mäßigen Behandlung der Grundrissbildungen. Bis jetzt sind von den projectirten Neubauten nur die Anatomie, mit normaler und pathologischer Abtheilung, und die chirurgische Klinik vollendet. Die erste ist nach den Angaben der Professoren Dr. von Recklinghausen und Dr. Wulfe von dem Architekten Brion in Straßburg erbaut, letztere nach dem Programm des Professors Dr. Lücke von dem Verfasser dieser Zeilen. Zu den übrigen Institutsgebäuden werden zur Zeit detaillierte Projekte von den Architekten Salomon und Brion in Straßburg bearbeitet, und die Ausführung derselben soll in kürzester Frist beginnen.

Die Baukosten für die Anatomie haben sich auf rund 830 000 M. belaufen, diejenigen der chirurgischen Klinik auf annähernd 550 000 M. Ferner sind für die geburtshilflich-gynäkologische Klinik 600 000 M., für die psychiatrische Klinik 450 000 M., für die Augen-klinik 290 000 M. ausgeworfen. Das physiologische Institut ist auf 270 000 M., das chemisch-physiologische auf 320 000 M., die Summe für unvor-

hergesehene Arbeiten nebst Bauleitung u. s. w. auf zusammen 220 000 M. veranschlagt; es ist also für die Bauten der medizinischen Facultät ein Betrag von 3 530 000 M. theils ausgegeben, theils angesetzt worden, abgesehen von den Kosten für den Grunderwerb und die Kliniken für innere Krankheiten und Syphilis und Hautkrankheiten, welche seitens des Bürgerspitals hergestellt werden sollten.

Es ist nicht zu verwundern, daß die Bauplätze für die medizinische Facultät vermöge der Art, wie die Bauplätze gewonnen werden mußten und die Projekte beschafft worden sind, in ihrer Gesamtheit den Anspruch nicht erheben können, in ihrer geschlossenen architektonischen Ganzheit darzustellen; und es darf nach Lage der Verhältnisse schon als ein günstiges Ergebnis angesehen werden, wenn eine zweckentsprechende Einrichtung der einzelnen Gebäude selbst, und eine einigermaßen erwünschte Stellung derselben zu einander und zu dem Verwaltungs- und Wirtschaftsgebäude des Spitals, welches die Verpflanzung auch der klinischen Kranken zu besorgen hat, erreicht worden ist.

Sehr viel günstiger lagen in dieser Beziehung die Verhältnisse der übrigen Universitätsbauten, welche auf dem neu erschlossenen Stadtgebiet vor dem Fischerthor zu einer zweiten Baugruppe vereinigt werden sollten. Es handelte sich hier um die Herstellung eines allgemeinen Collegiengebäudes für die theologische, die rechts- und staatswissenschaftliche, die philosophische Facultät und die mathematische Abtheilung der mathematischen und naturwissenschaftlichen Facultät mit all ihren Seminaren und Sammlungsräumen, und außerdem für die der Universität gemeinsam dienenden Organe, das Curatorium, Rectorat, Senat, Quästor, ferner für die Aula, die akademische Leschule n. s. w.; andererseits um die naturwissenschaftlichen Institutsgebäude, also um ein physikalisches Institut, ein chemisches Institut, ein botanisches Institut mit botanischem Garten und Gewächshäusern, ein astronomisches Institut, gleichfalls mit großem Gartenterrain; ferner um ein pharmaceutisches und ein gemeinschaftliches Institutsgelände für Zoologie, Mineralogie, Geognosie, Paläontologie, Petrographie und für die mit letzteren verbundene geologische Landesanstalt. — Alle diese Bauten sollten in solchen Größenabmessungen ausgeführt werden, daß sie einem Besuch der Universität von 1200 bis höchstens 1600 Studenten entsprechen würden. Sie sollten in technischer Beziehung selbstredend allen berechtigten Anforderungen des akademischen Unterrichts und der wissenschaftlichen Forschung genügen, und zugleich in ihrer äußeren Erscheinung eine einheitliche, der hohen nationalen Bedeutung der Straßburger Universität würdige, architektonische Behandlung zeigen: zwei Bedingungen, welche im Hinblick auf die zur Verfügung stehenden Geldmittel mehrfach nur außerordentlich schwer in Uebereinstimmung zu bringen waren, und deren letztere auch leider nicht frühzeitig genug mit voller Schärfe zum Ausdruck gebracht worden ist. — Als Bauplatz standen die Terrainenflächen zur Verfügung, welche durch Niederlegung der alten Festungswerke gewonnen werden sollten; doch war Bedacht darauf zu nehmen, daß der Hauptwall, welcher aus militärischen Rücksichten noch einige Zeit erhalten werden mußte, nicht angegriffen würde, und daß sich der Bauplex auch zwanglos in einen zukünftigen, damals noch nicht bearbeiteten Plan für die Stadterweiterung einfügen ließe. Vielfache Erwägungen allgemeiner Art, besonders hinsichtlich der Lage zu der Stadt und dem Bürgerspital, des Beginnes der Bauausführung, welche auf das äußerste beschleunigt werden mußte, der Vereinigung auch der Sternwarte mit den übrigen naturwissenschaftlichen Instituten, und nicht zuletzt sehr gewichtige finanzielle Gründe ließen das Terrain östlich vom Fischerthor als die geeignetste Stelle für die Errichtung dieser Baugruppe erscheinen. Besonders nachhaltige Einwendungen wurden gegen die Wahl des Terrains wegen der etwas niedrigen Lage desselben erhoben; es darf indes constatirt werden, daß diese Bedenken schon jetzt nahezu vollständig verschwunden sind, nachdem das Terrain und die umgebenden Straßen angelegt, die Festungsgräben zugeschüttet und die übertriebenen Befürchtungen wegen der Kosten dieser Ausführungen sowie

der Fundamentierungsarbeiten für die einzelnen Bauten sich als gegenstandslos erwiesen haben. Auch zeigt ein Blick auf den mittlerweile aufgestellten Stadtbebauungsplan, wie

verhältnismäßig günstig die Anlage sowohl zu der alten als auch namentlich innerhalb der neuen, erweiterten Stadt gelegen ist. (Schluß folgt.)

### Der excentrische schwebende Stofs beim Eisenbahn-Oberbau.

In einem unter der obigen Ueberschrift im 6. Heft des Jahrganges 1876 des „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ veröffentlichter Aufsatz macht Ingenieur M. Bernstein den Vorschlag, bei zweigleisigen Bahnen, bei welchen also jedes Geleis in der Regel nur in einer Richtung befahren wird, den schwebenden Schienenstofs nicht in die Mitte zwischen beide Stofschwellen (centrisch) zu legen, sondern denselben „excentrisch“ anzuordnen, und zwar so, daß das „abfahrende“, direct belastete Schienende, d. h. dasjenige, welches durch die Räder eines fahrenden Zuges zuerst niedergedrückt wird und hiernach mittels der Laschenverbindung eine entsprechende Biegung des anderen Schienendes hervorruft, um 60 cm kürzer werde, als dieses letztere. Ing. Bernstein führt in dem erwähnten Aufsatz des Näheren aus, daß durch die excentrische Anordnung des Stofses der Uebergang der Räder von einer Schiene zur anderen in sanfterer Weise erfolge als bei dem gewöhnlichen (centrischen) Stofse, woraus ein ruhigerer Gang der Fahrzeuge und eine bessere Erhaltung des Materials und der Geleislage sich ergeben würde. Der Vorzug des excentrischen Stofses wird dabei im wesentlichen aus den nachstehenden Gründen hergeleitet:

1. Die Durchbiegung des direct belasteten kürzeren Schienendes wird, dem kleineren Hebelsarme entsprechend, kleiner werden, während die Durchbiegung des anderen, längeren Schienendes sich vergrößert.
2. Der Stofs kommt bei dieser Anordnung in den Wendepunkt der elastischen Linie oder doch sehr nahe an denselben zu liegen. Wird das ganze Gestänge als ein auf vielen Stützpunkten ruhender Träger betrachtet, so befindet sich bei der gewöhnlichen Geleislage mit centrischem Stofse der letztere gerade da, wo die elastische Linie dieses Trägers den kleinsten Krümmungsradius und eine Discontinuität hat.

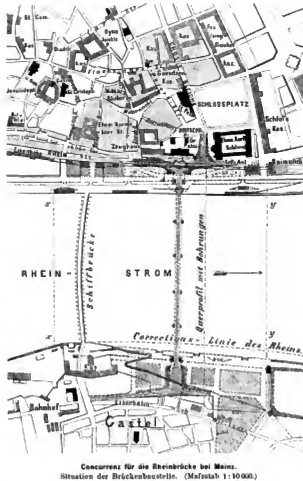
Theoretisch erscheint der excentrische Stofs aus den angegebenen Gründen für die Erzielung eines sanfteren Ueberganges der Fahrzeuge von einer Schiene zur anderen günstig, die angestellten praktischen Versuche haben jedoch, soweit dem Unterzeichneten bekannt geworden, ein lediglich negatives Resultat ergeben. Die Berlin-Anhalter Bahn hat im Jahre 1876

auf einer Länge von 3 km eine Geleisstrecke mit excentrischem Stofse verlegt. Es hat sich hier bezüglich des Verhaltens dieser Strecke im Gegensatz zu anderen Strecken, auf welchen die Schienenstöße in der gewöhnlichen Weise angeordnet waren, ein bemerkenswerthes Beobachtungs-Ergebnis nicht gezeigt. Auch ist im speziellen an den Schienenköpfen der Versuchsstrecke im Vergleich zu denen auf Strecken mit gewöhnlichem (centrischen) schwebenden Stofse ein wahrnehmbarer Unterschied hinsichtlich der besseren Erhaltung oder schlechteren Abnutzung nicht beobachtet worden. Das gleiche negative Resultat hat sich bei einer im Jahre 1877 verlegten 2 km langen Versuchsstrecke der Ostbahn ergeben. Auch diese Strecke hat sich genau ebenso verhalten, wie die benachbarten, zu gleicher Zeit mit centrischem Stofse verlegten Geleisstrecken, und es hat sich nicht der geringste Unterschied feststellen lassen, weder in Bezug auf die bessere Erhaltung der Schienen, noch auf die dauernde Wirkung der Schienenschrauben, noch auf das längere Festliegen der Stofschwellen.

Nach den „Referaten über die Beantwortungen der Fragen für die VIII. Versammlung der dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen angehörenden Techniker“ waren im Jahre 1878 bezüglich der Versuche auch noch bei anderen Eisenbahn-Verwaltungen theils in Aussicht genommen, theils erst seit kurzem angestellt, so daß Erfahrungen noch nicht mitgetheilt werden konnten. Zweck dieser Zeilen ist nun, entweder Mittheilungen über anderweitig gemachte, den oben erwähnten entgegenstehende praktische Erfahrungen hervorzuheben, oder festzustellen, daß der excentrische schwebende

Stofs, wenn auch in der Theorie richtig, doch für die Praxis ohne Werth ist. Letzteres dürfte sich hauptsächlich dadurch erklären lassen, daß die unregelmäßigen Formen der hölzernen Querschwellen, welche oft oben und unten mit Baumkante behaftet sind, ferner das Wandern der Schienen und sonstige Einflüsse auch beim Geleise mit centrischem Stofse vielfach größere Verschiebungen der Lage des Stofses veranlassen, als solche bei dem excentrischen Stofse theoretisch beabsichtigt werden. Das beste praktische Mittel zur Erzielung eines sanften Ueberganges der Räder von einer Schiene zur anderen dürfte vor allem in einer kräftigen Laschenverbindung zu suchen sein.

H. Claus.



Concurrenz für die Rheinbrücke bei Mainz.  
Situation der Brückenbaustelle. (Maßstab 1:10000.)

## Die Concurrenz zur Erlangung von Entwürfen für eine feste Strafenbrücke über den Rhein bei Mainz.

(Fortsetzung.)

### 2. Hängewerksträger.

Hängebrücke. Ein Project: No. 10. Motto: „Fortschritt“.  
Eine Mittelöffnung von 318 m und 2 Seitenöffnungen von je 109 m Weite; mithin nur 2 Strompfeiler. 2 Doppelstahldrahtkabel, im Grundriss nach der Mitte der Oeffnung sich einander nähernd, tragen die Brücke. Die Kabel liegen in der Hauptöffnung so hoch, daß selbst an der tiefsten Stelle derselben eine Querverbindung oberhalb der passierenden Wagen vorgenommen werden konnte. Die Fahrbahn ist durch Verticale an den Kabeln aufgehängt, und es sind keine besonderen Vorkkehrungen zur Verticalaussteifung des Tragwerks getroffen; bei partieller Belastung der Brücke werden daher bedeutende Schwankungen eintreten.

### 3. Bogenträger.

Außer den bereits besprochenen zeigen sämtliche Projecte eiserne Bogenträger als Ueberbau-Construction. Nachdem Bemerkungen in der vorigen Nummer ist die Bogenform in der Natur der Aufgabe derart begründet, daß man wohl, ohne zu weit zu gehen, jede andere Lösung von vorn herein als verfehlt bezeichnen kann. Die Mehrzahl der Concurrenten hat diese Forderung der Aufgabe richtig gewürdigt, wie die große Anzahl von Bogenträgern — 29 unter — 39 überhaupt eingezeichneten Arbeiten — ergibt. Darunter sind fast alle möglichen Constructionsformen vertreten, so daß es sich empfiehlt, die Vorzüge und Nachteile der bei Bogenträgern vorkommenden Formen allgemein zu besprechen.

Bei gegebener Stützweite und Pfeilhöhe des Bogens entspricht bekanntlich jeder Belastungsart eine ganz bestimmte Bogenform, die Gleichgewichtsform. Gibt man dem Bogen diese Gleichgewichtsform, so wird er, selbst als vollkommen biegsame Kette, bezw. als Stabsystem im Stande sein, die vorausgesetzte Belastung zu tragen. Die geringste Aenderung der Belastungsart würde aber eine Aenderung der Bogenform, also den Einsturz des Bogens zur Folge haben. Bei Bauwerken, die wechselnden Belastungen ausgesetzt sind, müssen also die Bögen gegen die entstehenden Momente u. s. w.,

welche den einseitigen Belastungen entsprechen, widerstandsfähig gemacht werden. Dafür gibt es verschiedene Methoden:

1. Man macht den Bogen an sich genügend steif, indem man die Querschnittsdimensionen derart bemißt, daß der Bogen den ungünstigsten wirkenden Momenten und Kräften widerstehen kann. Dabei wird der Bogen entweder

- a) als massiver Blechbogen, oder
- b) als Gitterbogen construiert.

Ein Beispiel der Anordnung a) gibt die Systemskizze des prämierten Entwurfs „Einfach“; Beispiele der Anordnung b) geben die Skizzen der prämierten Entwürfe „Pons palatinus“ und „Lätare“.

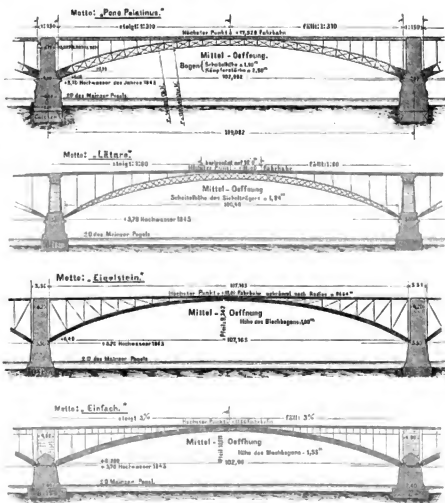
Wenn der Bogenträger als steifer Bogen construiert wird, so dienen zur Uebertragung der Last der Fahrbahn und der Nutzlast auf den Bogen die Verticales.

2. Man verbindet den Bogen mit einer Fachwerksconstruction in den Bogenzwickeln, d. h. man construiert einen Bogenträger mit geradem Obergurt und bogenförmig gekrümmtem Untergurt. In den meisten Fällen wird bei dieser Construction gegen diejenige unter 1) eine Materialersparnis zu verzeichnen sein, weil einmal der Träger auf einen großen Theil seiner Länge bedeutende Höhe hat, und weil ferner Constructions-theile, die ohnehin angeordnet werden müssen,

jetzt zum Tragen mit ausgenutzt werden. Dagegen ist es ein nicht fortzuleugnender Nachtheil dieses Systems, daß sämtliche Diagonalen des Fachwerks sowohl gegen den Obergurt, als auch gegen den Bogen verschiedene Neigung haben, wodurch das Ganze, besonders in der perspectivischen Ansicht, einen unruhigen Eindruck macht.

Eine derartige Anordnung zeigt die Systemskizze des preisgekrönten Entwurfs „Eigelstein“.

Die gleichfalls noch mögliche Combination eines steifen Bogens mit einem Fachwerks- oder Balkenträger braucht hier nur erwähnt zu werden, da sie nur durch ein Project No. 27. Motto: „Parabel“ vertreten ist.



Concurrenz für die Rheinbrücke bei Mainz.  
Systemskizzen der preisgekrönten Entwürfe. (Maßstab 1:1000)

Sehr wesentlich für die Beurtheilung der Bogenconstructions ist es, ob dieselben mit oder ohne Gelenke construiert sind. In dieser Hinsicht unterscheidet man:

- a) Bogenträger ohne Gelenke;
- b) Bogenträger mit 2 Gelenken, welche an den Kämpfern angeordnet werden und deshalb Kämpfergelenke heißen;
- c) Bogenträger mit 3 Gelenken, und zwar mit 2 Kämpfergelenken und 1 Scheitelgelenk.

Jede der oben unter 1) und 2) angegebenen Bogenformen kann nun ohne Gelenke, mit 2 Gelenken oder mit 3 Gelenken construiert werden.

- a) Bogenträger ohne Gelenke.

Dieselben sind bei den älteren eisernen Bogenbrücken ausschließlich angeordnet, und solche Brücken sind in sehr bedeutenden Abmessungen ausgeführt worden. Die Mehrzahl derselben ist freilich wohl einer Zeit zuzuschreiben, in welcher die exacte Berechnung derselben noch unübersteigliche Schwierigkeiten bereitete und man nicht im Stande war, die Vor- und Nachteile dieser Construction klar zu erkennen. Durch die Arbeiten von Winkler u. a. auf diesem Gebiete ist nun erwiesen, daß die Bogenträger ohne Gelenke keine empfeh-

lenwerthe Anordnung sind. Bei der Berechnung ist man zur Aufstellung von 3 Elasticitätsgleichungen gezwungen und dadurch wird eine gewisse Unsicherheit in dieselbe gebracht, weil zur Vereinfachung der Rechnungen Vernachlässigungen meistens unvermeidlich sind; der hauptsächlichste Nachtheil der Bogenträger ohne Gelenke ist aber, daß infolge der Temperaturänderungen im Bogen sehr bedeutende Spannungen entstehen, welche ungünstigstenfalls schon ganz allein die erlaubte Beanspruchung weit überschreiten. Nach Winkler sind bei flachen Bögen unter sonst gleichen Umständen, die durch Temperaturänderungen entstehenden Spannungen etwa 4mal so groß im Bogen ohne Gelenk, als im Bogen mit 2 Kämpfergelenken.

Es sind 4 Entwürfe mit Bogenträgern ohne Gelenke eingereicht.

No. 7. Motto: „*Ich hab's gewagt*“. Steife Blechbogen.

No. 17. Motto: „*Streben ist Leben*“. Bogenträger mit Fachwerk in den Bogenzwickeln. Eine Systemskizze dieses Entwurfs wird noch mitgetheilt werden.

No. 20. Motto: „*Wiltigis*“. Steifer Gitterbogen.

No. 30. Motto: „*Plus ultra*“. Steifer Gitterbogen.

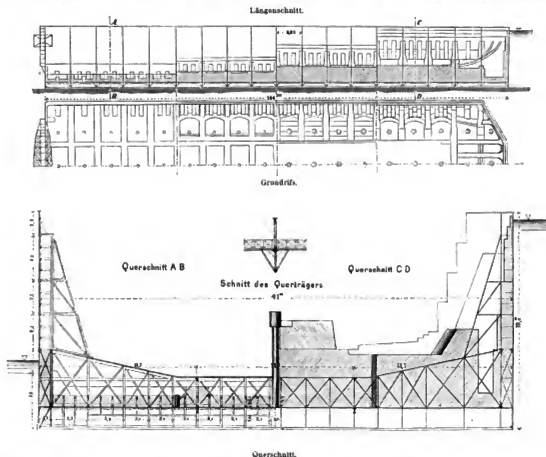
(Fortsetzung folgt.)

### Pneumatische Fundirung der Trockendocks zu Toulon.

(Schluß.)

Das eigentliche Caisson besteht aus dem großen „Kransträger“, welcher die ganze Fläche umschleift, aus 17 „Quer-

Blechwand mit Verstärkungswinkelisen an beiden Gurtungen. Die innere Wand, durch Gitterwerk gegen jene abgesteift, be-



trägern“, welche die beiden Langseiten gegen einander absteifen, aus 2 mittleren „Längsträgern“, welche die Querträger mit einander verbinden, und aus den „Deckenbalken“, an welchen die Blechtafeln der Zwischendecke befestigt sind.

Der Kransträger ist 7 m hoch und 1 m breit. Seine äußere Wand, welche zur Dichtung dient, ist eine versteifte

steht aus offenem Fachwerk mit I-förmigen Gurtungen, deren untere in Höhe der Zwischendecke angeordnet ist.

Die Querträger sind an den beiden Seitenwänden 7 m, in der Mitte 4,50 m hoch. Der Oberräger ist T-förmig, der Unterräger +förmig. Beide Gurtungen sind durch Fachwerk, dessen Diagonalen jedoch nur bis zu einem, in Höhe der

Zwischendecke angeordneten Mitteltgurt reichen, mit einander verbunden. Die Földerweite betrügt in der Mitte 2,1 m, an den Enden 3,2 m.

Jede Verticale des Querträgers dient als Anschluß der 0,9 m hohen, gleichfalls aus Fachwerk hergestellten Deckenbalken, gegen welche unterhalb der Zwischendecke von dem Untergurte des Querträgers aus consoliartige Winkelleisen-Streben angeordnet sind. Außerdem liegen solche Deckenbalken noch je in der Mitte der mittleren und in den Dritteln der seitlichen Felder, mithin in Abständen von reichlich je 1 m. Das untere Ende des Querträgers, unterhalb jenes Zwischen-gurtes, hat volle Blechwand erhalten, um bei dem pneumatischen Verfahren die einzelnen Abschnitte hermetisch gegen einander abschließen zu können.

Die mittleren Längsträger bestehen gleichfalls aus Fachwerk. Sie haben einen T-förmigen Ober- und einen unter der Zwischendecke liegenden I-förmigen Untergurt. Ihre Abstände von den Außenwänden und unter einander betragen je 13,7 m.

Diese einzelnen Theile wurden vor dem Einfahren in die Baugrube fertig montirt. Das Eigengewicht des Caissons betrug alsdann gegen 1850 t. Nachdem die richtige Lage erreicht war, brachte man eine Betonschicht von 1 m Stärke auf. Sodann begann die Aufmauerung, und zwar dert, daß die äußersten Seitenenden und die Mitte vorzugsweise hochgeführt wurden, im übrigen aber das Mauerwerk zunächst nur streifenförmig zur Völlendung kam, um etwaige Risse nicht allzu verhängnisvoll zu machen, ferner um die Last leichter gleichmäßig verteilen zu können, und um das Abbinden des Mörtels zu beschleunigen.

Bei einer Eintauchung von 6 m, entsprechend 10 000 cbm Mauerwerk, wurde die etwa 9 m hohe erste Schicht der verstreiften Wände aufgebracht, alsdann die Aufmauerung fortgesetzt, bis die Eintauchung 9 m betrug, worauf die zweite, gleichfalls 3 m hohe Wandschicht montirt wurde u. s. w., bis der untere Rand nahezu den Boden erreichte, zu welcher Zeit über 35 000 cbm Beton- und Mauerwerk fertig gestellt waren, nämlich die etwa 5 m starke Sohlenmauerung fast vollständig, die Seitenmauern jedoch nur in einem schmalen Kern bis zur ganzen Höhe, während die Hauptmasse derselben in das Gerippe der Strebe- und Spannumauern noch auszufüllen blieb. Dieser ganze Vorgang nahm bei jedem Caisson eine Zeit von etwa 6 Monaten in Anspruch, so daß auf den Tag nahezu 200 cbm Mauerwerk fertig gestellt wurden.

Die verstreiften Wände bestehen aus der eigentlichen geschlossenen Wand und den Verstärkungsstreben. Die erstere wird durch verticale, in 1 m Abstand errichtete Pfosten aus Winkelleisen gebildet, deren äußere Reihe durch horizontale Winkelleisen, an welche die Blechtafeln angeordnet sind, eine Verbindung erhalten hat. Die Verstärkungsstreben bestehen aus consoliartigem Fachwerk in Dreiecksform, dessen etwa 3,5 m breiter Pfns an den Oberrät der Querträger genietet ist.

Das Pontonrohr, welches die frei bleibende Einlaßöffnung provisorisch abschließt, hat als dicitenden Bestandtheil eine ähnlich construierte Wand aus Doppelverticalen erhalten, als tragenden Theil 2 horizontale Parallelträger von 4 m Höhe, deren obere Fläche etwa 3 m unter der Kronenlinie des Caissons liegt. Das Thor soll später zum dauernden Gebrauche umgebaut werden.

Während der Versenkung blieben die Räume zum Anbringen der für die pneumatische Arbeit erforderlichen cylindrischen Röhren in der Sohlenausmauerung selbstverständlich frei. Jeder einzelne der 18 Abschnitte des Caissons hat 3 solche Cylinder, 1 mittleren von etwa 0,80 m Durchmesser

zum Ein- und Aussteigen der Arbeiter und 2 seitlich angebrachte Betonierern mit je 1,5 bis 2 cbm Inhalt. Sobald das Caisson den Boden berührte, ohne bereits fest aufzusitzen, wurden die Luftschleusen auf den Cylindern der beiden vorletzten Abschnitte aufgebracht und die Ausbeubarbeit in denselben begonnen. Das gelöste Material wurde durch Ejectoren entfernt. Hierauf begann die Betonirung derselben Abschnitte zunächst mit 30 Arbeitern, welche den aus den Betonieren herabfallenden Beton sofort in eine 50 cm starke Schicht auseinanderharten. Dabei mußte ein mittlerer Gang frei bleiben, der erst zuletzt zugefüllt wurde. Die Zahl der Arbeiter nahm mit dem Fortschritte der Arbeit bis auf 6 ab, denen schließlic noch die sorgfältige Ausfüllung der Fuge anter der Decke mittels Holzstampfen überlassen blieb. Dann wurde der Mitteltgang geschlossen und damit war die Betonirung des betreffenden Abschnittes beendet.

Nummer besaß das Caisson 2 feste Punkte, nahe an beiden Enden. Es galt, die Unterstützung möglichst gleichmäßig weiter auszuheben. Die Luftschleusen wurden daher von den Abschnitten No. 2 und 17 nach der Abschnitten No. 7 und 12 gebracht, welche man in gleicher Weise ebnete und betonirte. Hierauf vergrößerte man diese 4 Tragflächen durch Ausfüllung der hauseitigen Abschnitte, zunächst No. 1 und 18, alsdann No. 6 und 13 u. s. w. So wurden in einer Zeit von 3 bis 4 Monaten, bei einer Wassertiefe von 18 bis 19 m, 4 bis 5000 cbm Boden gelöst und etwa 12 000 cbm Beton versenkt. Die Dampfmaschine, welche die Compressoren trieb, hatte 240 Pferdestärken.

Die Einrichtung der Baustelle ist musterhaft. Zahlreiche Schienenwege und vorzügliche Arbeitsmaschinen erleichtern den Baubetrieb. Als Sand für den Mörtel verwendet man das getrocknete Baggenzgr. Die Leisteine kommen aus einem in nächster Nähe gelegenen Steinbruch. Die Werksteine (von Cassis) und der hydraulische Kalk (von Theil) wurden in Schiffen angefahren.

Die Eisenconstruction, welche vollkommen eingemauert wird, wiegt für jedes Caisson etwa 2400 t. Durch Baggenzgr wurden im ganzen gegen 150 000 cbm Boden gefördert. Das Mauerwerk eines jeden Caissons besteht in runden Zahlen aus 40 000 cbm Bruchstein- und 1500 cbm Werksteinmauerwerk, wozu noch 22 000 cbm Beton kommen. Da die Gesamtsumme des Baucontractes für beide Caissons 7 1/2 Mill. fr. beträgt, so kostet der Cubikmeter Mauerwerk rund 55 fr., ein Preis, der bei der ungemein schwierigen Ausfüllung sehr niedrig erscheint.

Das Trockendock hat nach seiner Fertigstellung eine lichte Breite von 25 m in Höhe der Kieblöcke und 35 m in Höhe der Krone, welche 12,40 m über der Sohle und etwa 1,40 m über der Linie des mittleren Wasserstandes liegt. Die nutzbare Länge von der Thorramme bis zum Beginn des halbkreisförmigen Abschlusses beträgt 110 m, der Radius des Abschlusses im Mittel 16 m. Der ganze Cubikinhalt einer Füllung bei mittlerem Wasserstand berechnet sich auf rund 40 000 cbm. Sonach kostet 1 cbm Füllungsraum etwa 95 fr.

Der durch die ebenso kühne, als glücklich durchgeführte Fundirungsweise interessante Bau verspricht noch in anderer Hinsicht dankenswerthe Resultate. Man hat nämlich über die Durchbiegung des Caissons sowohl in der Längs-, als auch in der Querrichtung während der Senkung äußerst sorgfältige Beobachtungen angestellt, deren Ergebnisse voraussichtlich dahin lauten wird, daß die Elasticität des Mauerwerks weit größer ist, als man gewöhnlich annimmt und auch bei der Berechnung der Caissonträger angenommen hatte.

Berlin, im Februar 1881.

## Vermischtes.

**Hebung und Versetzung des Baptisteriums von Ravenna.** Eins der schönsten Bauwerke Italiens aus dem vierten Jahrhundert, das durch seine Mosaiken bekannte Baptisterium von Ravenna, ist mit dem Untergange bedroht. Ravenna war ehemals ein Seebath in ähnlicher Lage wie Venedig. Die bedeutenden Sandmassen, welche

aus der Pomündung längs der Küste nach Süden wandern, haben das Land allmählich so weit vorgestaut, daß die jetzige Entfernung der Stadt vom Strande nahezu 8 km beträgt. Gleichzeitig ist das Niveau des von Meere abgetrennten Terrains erheblich gesunken, wie dies bei Poßtern meistens vorkommt, im vorliegenden Falle etwa

über 3 m. Die neuen Straßen liegen um diese Höhe über dem Sockel des Octogons. Außen sind durch Einsenkung der Tagewasser die Grundmauern unterwaschen und bis zu 1,50 m Tiefe unterpült.

Um das Bauelement vom unvernünftigen Untergange zu retten, hat man sich nach einer Mitteilung des *Journal officiel de la République*, entschlossen, das ganze Gebäude mittels Schrauben hochzuheben und seitlich auf festen Baugrund zu transportieren. Das Haptierium ist bekanntlich ein Octogon mit Kuppel und Arcaden. Man will es zunächst mit einer äußeren Gerüsthülle aus Balkenwerk umgeben, im Inneren aber durch Spreizen und Rahmen, welche wasserichte Matrizen gegen die Mosaiken pressen, deren Erhaltung sichern. Sodann soll in einer Tiefe von 1,50 m unter dem jetzigen Straßenniveau ringsum in das Mauerwerk ein Schütz ein gearbeitet und der obere Theil, das eigentliche Haptierium, auf Schrauben gesetzt werden, deren je 4 für jede Seite, also im ganzen 32 vorgesehen sind. Der untere Theil, das eigentliche Planchement, wird nach vollzogener Hebung und Seitenbewegung zugeschliffen.

— K. —

**Bei der vorjährigen Concurrenz um den französischen „Grand prix de Rome“** war eine Heil- und Pflegeanstalt für 600 Kinder an den Ufern des mittelländischen Meeres zu entwerfen. Den Preis erhielt Herr Girault, dessen Arbeit überaus geschickte, praktische Disposition, sowie glückliche Massenvertheilung und Harmonie im Facadenaufbau nachgewiesen wird. Als nichtselbständiges Arbeiten werden die von den Herren Chancel, Bay und Larche genannt. Der Bericht-erstatte der *Encyclopédie d'architecture*, welcher das Ergebnis der Concurrenz unter Beigabe von Situationskizzen bespricht, rügt die Sorglosigkeit bei Bestimmung der Maßstäbe für die geforderten Zeichnungen, welche zur Folge hatte, daß eine der Facadenzeichnungen die Länge von 8 m erreichte.

K. — e.

**Naturwissenschaftliches Institut in Birmingham.** Am 1. Oct. v. J. wurde in Birmingham das neue Gebäude des Science College eröffnet, welches die Stadt der großartigen Freigebigkeit eines ihrer Mitglieder, des Sir Josiah Mason, verdankt. Wir entnehmen dem *Architect*, welcher die Beschreibung des Gebäudes durch vier Grundrisse sowie geometrische und perspectivische Facaden erläutert, folgende Notizen: Der Bau ist auf einem eingebauten Grundstück von 150 engl. Fuß Breite mit 313 Fuß Tiefe mit zwei etwa gleich großen Höfen errichtet und zwar nach den Plänen des Architekten Mr. Cossins; er enthält in dem Kellergeschoß und den drei Stockwerken sowie dem theilweise ausgebauten Dachgeschoß die Hörsäle Arbeits- und Sammlungsräume, chemischen, physikalischen und biologischen Abtheilung nebst Professoren-, Bibliothekszimmer u. a. v. Die technische Einrichtung des Instituts ist auf das sorgfältigste mit Berücksichtigung aller auf diesem Gebiete gemachten Erfahrungen erfolgt und erfreut sich des anerkannten Beifalls der betreffenden Fach-Autoritäten. Besondere Sorgfalt ist auf die Heizung und Ventilation des Gebäudes verwandt worden. Die Ventilation der großen Hörsäle sowie der Digestorien in dem chemischen Laboratorium erfolgt durch horizontale Canäle, die in einen großen 160 Fuß hohen Saugschornstein, welcher in seinem mittleren Theile das Rauchrohr der Heizung enthält. Die Heizung ist eine combinirte Warmwasser-Luftheizung und erwärmt sämtliche Räume des Gebäudes.

Die Facaden des Gebäudes zeigen eine überaus wirkungsvolle Gliederung und Detailbehandlung in frühgothischen Formen; alle Architekturtheile sind in Werkstein, die Flächen in Ziegelrohr hergestellt. Der Bau ist in General-Entreprise vergeben; die Kosten belaufen sich auf 1.200.000 Mk.

K. — e.

**Beleuchtung mit comprimirtem Gas.** (Nach einem Vortrag des Hrn. Nuxey in der *Society of Engineers*.) Die Gasbeleuchtung konnte erst dann die Oelbeleuchtung der Eisenbahnen verdrängen, als die Erfindung eines einfachen und sicher wirkenden Regulirapparates die Möglichkeit geschaffen hatte, das in den Behältern unter hohem Drucke aufgespeicherte comprimirt Gas unter gewöhnlichem Atmosphärendrucke austreten zu lassen. In England war es zuerst die Great-Northern-Railway, welche auf ihren Zügen die Beleuchtung mit comprimirt Gas allgemein einführt. Das von ihr angewandte System Sugg & Clark besteht in der Mischung von Leuchtgas mit kohlenstoffreichen Kohlenwasserstoffgasen. Bald gelangte man zu einer Verbesserung, da für Leuchtgas, welches aus guten Cannelkohlen bereitet sei, eine derartige nachträgliche Bereicherung nicht erforderlich wäre. Die London-Charlham-Dover-Railway bediente sich daher des comprimirt Cannelgases. Einige Zeit nachher führte die Great-Northern-Railway das System Bower ein, nach welchem gewöhnliches Leuchtgas in Hochdruckcylindern auf dem einzelnen Wagen mitgeführt und erst unter Einwirkung der Wärme des brennenden Lichtes carbonisirt wird, kurz bevor es den Brenner erreicht. Die Kosten dieses Verfahrens belaufen sich auf etwa 6 1/2 Mk. für 1000 Cubikfuß.

Das in Deutschland seit längerer Zeit sehr verbreitete System

Pintsch, welches besonders angefertigtes Fettgas in Hochdruckcylinder einpreßt, hat sich als das billigste und beste der seither in Anwendung gekommenen Beleuchtungssysteme erwiesen. Die Flamme kostet in der Stunde etwa 2 Pfg. (7) Auf dem Festlande haben bereits über 60 Eisenbahngesellschaften das Pintsch'sche Fettgas eingeführt; über 5500 Wagen sind mit den erforderlichen Vorrichtungen versehen. In England, wo das System seit 5 Jahren ebenfalls Anklang gefunden hat, ist es bereits an 700 Wagen bei 5 verschiedenen Compagnien im Betrieb.

Der Vortragende schließt mit einigen Angaben über die Verwendung des comprimirt Fettgases zur Beleuchtung von Dampfbooten und Leuchtbojen, für welche Zwecke es seit einigen Jahren gleichfalls mit großem Erfolg in Anwendung gekommen ist.

Der *Engineer* fügt dieser dem *Architect* entnommenen Mittheilung hinzu, daß nicht allein das Trinity House die Fettgas-Leuchtbojen in Anwendung bringt und auf der Trinity-Werft eine Fettgasfabrik hergestellt hat, sondern daß auch die Clyde-Truantees für die Beleuchtung der Clyde-Mündung Boje beschafft haben. Die erste Anwendung der Leuchtbojen fand, so viel dem Referenten bekannt, zwischen Petersburg und Kronstadt statt. Das Modell eines solchen Apparates und eine für die Jade-Mündung bestimmte Boje waren vom Erfinder in der Berliner Gewerbe-Ausstellung von 1873 ausgestellt.

— K. —

**Secundärbahn-Zeitung.** Am 2. Mai d. J. ist im Verlage von Herrn. Montanus in Siegen die erste Nummer dieser neuen, von den Ingenieuren Ruppel (Firma Paulsen & Ruppel) in Siegen und Georg Osthoff in Oldenburg redigirten, technischen Wochenschrift erschienen. Nach dem an der Spitze der Nummer enthaltenen Programm soll die Zeitung alle auf das Local- und Secundärbahnwesen sich beziehenden amtlichen Bekanntmachungen, Concessionsertheilungen, ministerielle und behördliche Entscheidungen, Berichte über den heutigen Stand der in der Projektion und im Bau befindlichen Untersuchungen, und über die statistischen Betriebsergebnisse, ausbeholden und gleichzeitig den kompetenten Fachleuten Raum geben, sich über die neuesten Fortschritte, namentlich im Oberbau und Ausrüstungsmaterial, auszusprechen. Auch die Erlangung möglichstst Erleichterungen für die Concessionierung, für den Bau und Betrieb der Secundärbahnen, sowie die Behandlung der Frage nach der geeigneten Art der Geldbeschaffung wird die Zeitung in den Rahmen ihrer Besprechungen ziehen, und es wird in letzterer Hinsicht der Standpunkt der Zeitung dahin bezeichnet, daß sie für volle Selbsthilfe und Selbstverwaltung seitens der Kreise, Kommunen und Privaten eintreten werde.

Mit Rücksicht auf die in unseren Tagen mehr und mehr hervortretende wirtschaftliche Bedeutung des Secundärbahnwesens und auf die zunehmende Ausdehnung von Secundärbahnstrecken erscheint die Herausgabe einer dieser Interessen ausnehmend sich widmenden Zeitschrift erwünscht, und man darf hieraus eine weitere Förderung dieses Zweiges des öffentlichen Verkehrslebens erhoffen.

— K. —

**Die allgemeine deutsche Patent- und Markenschutz-Ausstellung in Frankfurt a. M.** ist am 10. d. M., dem Jahrestage der Unterzeichnung des Frankfurter Friedens, feierlich eröffnet worden. Mit der deutschen Ausstellung ist eine internationale baltische Ausstellung verbunden, die von Deutschland, Oesterreich, der Schweiz, Belgien, Frankreich, Italien, Spanien, Rußland und Amerika besichtigt ist und zwar haben sich an derselben nicht nur die Privaten, sondern auch die Regierungen der genannten Länder lebhaft beteiligt. Die gleichfalls vorhandene Kunstausstellung wird erst in der nächsten Zeit eröffnet werden.

**Eine Ausstellung der preisgekrönten Malzer Concurrenz-Entwürfe in Berlin.** welche der Berliner Architekten-Verein zu veranlassen geseht hatte, wird, wie wir aus Darmstadt erfahren, leider nicht stattfinden können. Diese Entwürfe, über welche die hessische Regierung die Verfügung hat, werden nämlich zu den sofort nach Schluß der Ausstellung beginnenden Vorbereitungsarbeiten für den Bau gebraucht, der jedenfalls noch in diesem Sommer in Angriff genommen werden soll. Dagegen wird den übrigen Concurrenzen durch ein den zurückzusendenden Entwürfen beigelegtes Circular von dem Eruchsen des Berliner Architekten-Vereins Kenntniss gegeben und ihnen anheimgestellt werden, die Pläne dem Verein zur Ausstellung zu überlassen. Mit Rücksicht auf die große Zahl tüchtiger Arbeiten wäre es zu wünschen, daß viele von den Concurrenzen einer etwaigen Aufforderung des Berliner Vereins Folge gäben; eine Vervollständigung hinsichtlich der preisgekrönten Entwürfe würde sich vielleicht durch Photographien erreichen lassen.

**Technische Hochschule in Berlin.** Das Lehrercollegium der technischen Hochschule hat vor einigen Tagen den Professor Dr. Winkler, welcher bisher Vorstand der Abtheilung für das Bau-Ingenieurwesen war, für das nächste Jahr zum Rector gewählt.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Jahrgang I.

Herausgegeben  
im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 8.

Erscheint jeden Sonnabend.

Prenum.-Preis pro Quartal 3 M.  
einschl. Porto oder Botengeld.

Berlin, 21. Mai 1881.

Redaction:  
W. Wilhelms-Strasse 30.  
Expédition:  
W. Wilhelms-Strasse 30.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Sicherheitsmaassregeln für Theater. — Zur Sicherung des Betriebes auf Bahnhöfen. — Die Concurrenz zur Erlangung von Entwürfen für eine feste Strafsenke über den Rhein bei Mainz. (Fortsetzung). — Sicherung der Gebäude gegen die Wirkungen des Erdbebens. — Die Eröffnung der ersten elektrischen Eisenbahn. — Vermischtes. Paul Laspéres t. — Ausstellungen in Breslau, Halle und Stuttgart. — Die Kölner Stadterweiterung. — Der letzte Tunnel der Gotthardbahn. — Bau der Rheinbrücke bei Mainz. — Briefkasten.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

Des Königs Majestät haben Allergnädigst geruht, dem Bau Rath Loges in Harburg bei seinem Uebertritt in den Ruhestand den Kronorden III. Classe und dem Kreis-Bauinspector Holte in Soest den Rothen Adler-Orden IV. Classe zu verleihen.

### Ernennungen und Anstellungen:

Der bisher beim Bau des Criminal-Gerichts-Etablissements im Stadttheile Moabit beschäftigt gewesene Land-Bauinspector Reimann ist als solcher im Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten angestellt worden.

Der Regierungs-Baumeister Albert Fischer in Völklingen ist zum Wasser-Bauinspector und technischen Hilfsarbeiter bei der Elbstrom-Bau-Verwaltung in Magdeburg ernannt worden.

Dem Regierungs-Baumeister Herzog in Königsberg i/Pr. ist vom 1. Juli cr. ab die Verwaltung der Garnison-Baubeamtenstelle in Liegnitz provisorisch übertragen worden.

Die Bauführer Friedr. Lampe, Fritz Loose und Paul Karsch sind zu Regierungs-Baumeistern und die Candidaten der Baukunst Otto Schubert, Hans Altgelt, Friedr. Schmitt, Ant. Rothe, Emil Loeffelholz, Wih. Rathke und Eduard Suling sind zu Bauführern ernannt worden.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Sicherheitsmaassregeln für Theater.

Der entsetzliche Theaterbrand in Nizza hat zu einer commissarischen Untersuchung auch Wiener Theater in bezug auf Feuersicherheit geführt und es sind die Vorschläge der Commission zur Vermeidung ähnlicher Katastrophen in einem vom 9. April d. J. datirten und in No. 5 des Centralblatts der Bauverwaltung enthaltenen Protokolle niedergelegt.

Die rasch auf jenen unglücklichen Brand erfolgte Untersuchung ist ebenso anzuerkennen, als die Vorschläge für die Verwaltung der Theater sehr beachtenswerth sind.

Eins vermist man jedoch, was leider auch von den Architekten, welche Theater bauen oder überwachen, vielfach außer Acht gelassen wird. Und doch ist gerade dies bei den vielfachen Reparaturen, Umbauten und Neubauten der Theater von hervorragender Wichtigkeit. Es betrifft die bauliche Construction der Theater selbst. In Nr. 18 der Commissionsvorschläge, wo es heisst: „Alle Aenderungen des baulichen Zustandes und der sonstigen inneren Einrichtung des Theaters dürfen nur auf Grund einer behördlichen Bewilligung ausgeführt werden“, wird allerdings auch auf die Wichtigkeit der baulichen Construction hingedeutet, doch genügt dies nicht bei einer so wichtigen Frage. Gerade in betreff der feuer sichereren Construction von Theatern und anderen großen Sälen für ähnliche Zwecke mit ähnlichen Betriebsgefahren mufs endlich einmal Farbe bekannt werden, und zwar gerade deshalb, weil alle Bühnentechnikern u. s. w., alle, die mit dem Maschinen- und Coulissenwesen zu thun haben, wegen der praktischen Erleichterung des Betriebes ebensosehr feuerunsichere Holzconstructions des Bühnenraums vorziehen, als die Anwendung des Holzes mit Recht für den Schall des Auditoriums selbst für besonders vorthellhaft gehalten wird.

Es ist zuzugeben, dafs man im Bühnenraum zu häufig und zugleich an zu vielen Stellen Gegenstände rasch und sicher befestigen und rasch wieder beseitigen mufs, um anderes Material als Holz für diesen Zweck in Betracht ziehen zu können. Jedoch sollte dieses nicht unnöthig auch auf solche Haupt-Constructionen ausgedehnt werden, wo derartige Arbeiten nicht vorkommen. Gerade in dieser Beziehung mufs

endlich einmal eine Scheidung bezüglich des Nöthigen und des Unnöthigen eintreten, und es müßten schliesslich, wenn nicht auf dem Wege der baupolizeilichen Bestimmung, so doch auf anderem autoritativen Wege bestimmte Grenzen in betreff der Feuersicherheit der Hauptconstructions festgesetzt werden, so wenig es sonst auch wünschenswerth ist, dafs durch polizeiliche Verordnungen zuviel in das Bauen eingegriffen wird, da der Zwang leicht alles Schaffen in unnöthig enge Grenzen einschränkt und sonst zweckmässige Bestimmungen leicht auf Sachen überträgt, wo sie ohne allen Nutzen sind.

Wenn aber in den letzten 100 Jahren 4—500 große Theaterbrände stattgefunden haben, also durchschnittlich jedes Jahr 4 bis 5 Brände, so wird dies allein schon den Nachweis für die Nothwendigkeit geänderter Behandlung dieser Fragen führen.

Dies wird noch unaufschiebbarer, wenn hervorragende Architekten, wie der leider zu früh verstorbene Lucae, große Massen von Holz in ein ganz neues und äufserlich durchaus monumentales Theater hinein bauen, wenn noch neuerdings der Dachstuhl des Berliner Opernhauses aus Holz und zwar als Mansarde hergestellt wurde, obgleich die Mansarde ganz besonders zur Vermehrung der Holzmassen geeignet ist, und bei dem Dachstuhl ausserdem kein Grund vorliegen kann, Eisen zu vermeiden. Gerade im Zusammenbruch der großen Constructions liegt nicht blofs die größte Gefahr, sondern es speisen auch deren vollständig ausgedörrte Holzmassen das Feuer selbst.

Im allgemeinen wird darauf hinzuwirken sein, alle Dachstühle ganz aus Eisen zu construiren unter Vermeidung des leicht brennbaren Zinks als Deckungsmaterial. Die Decken, die Hauptconstructions der Logen sind aus Eisen und Stein herzustellen, doch kann für die Flächen, soweit es nothwendig erscheint, eine Holzbekleidung beibehalten werden. Alle Hauptstützen im Bühnenraum, soweit sie zur Hauptconstruction des Raumes gehören, sind aus Stein oder Eisen herzustellen, wobei die Anbringung von Bohlen, um Decorationen etc. an den Stützen festschrauben zu können, nicht ausgeschlossen sein soll. Man wird auf diese Weise schon alles



das wesentlich reduciren, was zur Speisung des Feuers dienen kann. Man wird ferner bei Gefahren das Gefühl der Sicherheit erhöhen, indem jeder weiß, daß die Hauptconstructionen über den Köpfen nicht einbrechen und im Zusammensturz alles begraben können. Wenn man dann noch seitlich von der Bühne leicht zugängliche feuersichere Räume als Zufluchtsstätte für alles Personal schafft, so wird bei Durchführung der von der Wiener Commission vorgeschlagenen sehr nützlichen Maßregeln sich sowohl die Sicherheit der Personen, als auch der Werth des so großen in den Baukörpern wie im Mobilien enthaltenen Anlagecapitals wesentlich erhöhen. Hierzu ist jedoch überall eine genaue Prüfung durchaus wünschenswerth, welche Theile des Theaters aus Stein und Eisen, welche aus Holz zu construiren sind. Es kann dies aber nur unter Zusammenwirkung eines tüchtig construierenden, die Frage beherrschenden Architekten und eines tüchtigen Theatermaschinenführers geschehen. Daß das noch zur Verwendung kommende Holz durch Wasserglas oder andere bereits erprobte Mittel schwerer entzündlich und verbrennlich gemacht werde, bleibt auch bei wesentlicher Verminderung des

zur Verwendung kommenden Holzes sehr wünschenswerth, und es sollte die Anwendung derartiger Mittel bei Theatern und anderen Anlagen mit ähnlicher Betriebsgefahr obligatorisch gemacht werden.

Daß Eisen bei großen Bränden, besonders wo Petroleum und Spiritassen in Flammen stehen, keine Feuersicherheit mehr bietet, ist mir bekannt, doch wird schon die wesentliche Reduction des Brennstoffes bei Theatern die Feuersgefahr sehr vermindern und große Brände fast ausschließen. Aber wenn man dies auch nicht ganz beseitigen kann, wo mit leicht brennbaren Couliissen, Soffitten u. s. w. Feuerzeugen und große Flammenmassen oft in Berührung kommen können, wo Kanonenschläge, Gewehrschüsse, feuersprühende Wagen, brennende Fackeln etc. nichts Seltenes sind, so wird doch die große Gefahr für Menschenleben sowie die Zahl der Brände durch rationelle Construction außerordentlich vermindert werden können, und dieses allein genügt schon, um die geringen Kosten einer technischen Prüfung der Frage zu rechtfertigen.

Berlin, 12. Mai 1881.

Orth.

### Zur Sicherung des Betriebes auf Bahnhöfen.

In immer weiterem Umfange gelangen neuerdings die sogenannten „Central-Weichen- und Signal-Sicherungsapparate“ im Eisenbahnbetriebe zur Anwendung, und es steht zu hoffen, daß in nicht allzuferner Zeit sämtliche bedeutenderen Bahnhöfe der deutschen Eisenbahnen damit versehen sein werden. So zweckmäßig und sinnsich endlich die Construction dieser Apparate ist, so erfüllen dieselben doch immer nur einen Theil der Bedingungen, welche zur völligen Sicherung der Ein- und Ausfahrt von Zügen erfüllt sein müssen. Dies ergibt sich namentlich, wenn man die einzelnen, bei der Einfahrt in Betracht kommenden Momente näher ins Auge faßt.

Hier liegt zunächst die Möglichkeit vor, daß eine Weiche, gegen deren Spitze der Zug zu fahren hat, versehentlich auf einen unrichtigen Weg, also etwa auf ein Nebengeleise eingestellt ist, welches gar nicht von einfahrenden Zügen benutzt werden soll. Dieser Möglichkeit beugt der genannte Centralapparat in mechanischer Weise vor, indem er das Einfahrtssignal am Bahnhof-Abschlußtelegraphen nicht eher zu geben gestattet, als bis die zu durchzufahrenden Weichen sämtlich auf einen der für die Einfahrt bestimmten Wege eingestellt sind. Er läßt auch nicht zu, daß eine der zu passierenden Weichen ungenau eingestellt ist; denn bevor nicht die betreffenden Weichenhebel in dem Apparat alle bis zu der vorschriftsmäßigen Endstellung umgelegt sind, läßt sich der zugehörige Signalhebel nicht aus seiner Ruhestellung entfernen; der Bahnhof bleibt also durch das Haltsignal abgeschlossen.

Wo die Einfahrtswegeln noch durch besondere Weichensteller direct mit der Hand bedient werden, kommt bisweilen der Fall vor, daß der Weichensteller kurz vor dem Passiren des Zuges zweifelt, ob die Weiche auf den richtigen Weg eingestellt ist, und dieselbe in einer augenblicklichen Bestürzung eiligst umstellt, wodurch dann nicht selten Entgleisungen oder Zusammenstoße herbeigeführt worden sind. Auch diese Gefahr ist bei Anwendung eines richtig construirten Centralapparats ausgeschlossen; denn von dem Augenblick an, wo das Haltsignal am Abschlußtelegraphen in Fahrsignal verwandelt ist, sind die Weichenhebel in dem Apparat festgeriegelt und können erst wieder bewegt werden, nachdem das Haltsignal wieder hergestellt worden ist.

Aber der Apparat vermag noch mehr zu leisten, indem er den einfahrenden Zug gegen einen Platanenangriff durch einen anderen Zug oder durch einzelne, auf dem Bahnhof bewegte Fahrzeuge schützt. In der nebenstehenden Skizze wurde z. B. ein von Westen her in das Geleise 2 einlaufender Zug beim Passiren der Weiche 5 dadurch beschützt werden können, daß sich gerade zu dieser Zeit ein anderer Zug durch die Weichenverbindung 4–5 nach dem Geleise 2 zu bewegte. Um letzteres unmöglich zu machen, braucht man nur die Weiche 4, welche man in solchem Fall eine „feindliche Weiche“ nennt, in den Apparat einzubeziehen und den zugehörigen Stellhebel so anzuordnen, daß die Weiche „abweisen“, d. h. auf die gerade Richtung des Geleises 3 eingestellt sein muß, bevor das Signal zur Einfahrt eines Zuges in Geleise 2 gegeben werden kann. Dies setzt indessen eine zweckentsprechende Anordnung der vorhandenen Weichenverbindungen voraus. Denn wenn sich z. B. eine Weichenstrasse an das Einfahrtgeleise in der Weise anschließt, wie in der Skizze bei den Weichenverbindungen 1–2–3 angedeutet ist, so läßt sich jene Sicherheitsmaßregel nicht anwenden, indem die Weiche 2

stets die Möglichkeit eines Angriffs auf den einfahrenden Zug zuläßt, nämlich entweder vom Geleise 3 her oder in der Richtung der Weichenverbindung 3–2. Eine Abhilfe ist hier nur durch eine Aenderung der Geleisanlagen zu schaffen, etwa indem man das Geleise 3, wie es ohnehin für das Rangiergeleise wünschenswerth ist, nach Westen zu, entsprechend der punktierten Linie, verlängert und statt der einfachen Weiche 2 eine doppelte englische Weiche einlegt. Diese kann dann so eingerichtet werden, daß während der Einfahrt eines Zuges Fahrzeuge aus den Geleisen 3, 4 und 5 immer nur in das Auszugeleise, nicht aber in das Geleise 2 gelangen können. In solcher Weise kann man das Einfahrtgeleise für eine gewisse Zeitdauer von den übrigen Bahnhofsgleisen vollständig isoliren. In manchen Fällen läßt sich jedoch eine derartige Isolirung nicht ohne Herbeiführung anderweitiger Nachteile erreichen; man wird alsdann mit den gegebenen Verhältnissen zu rechnen und in anderer Weise für Abwendung der Gefahr zu sorgen haben.

Immerhin wird durch den Centralapparat zunächst nur erreicht, daß für einen der vorhandenen Einfahrtsweg die zu durchzufahrenden Weichen und event. auch die feindlichen Weichen richtig gestellt sein müssen, sobald das Einfahrtssignal erscheint. Welcher Einfahrtsweg jedem einzelnen Zuge zu öffnen ist, bestimmt sich nach der festgesetzten Fahrordnung. Aber nicht immer kann letztere streng eingehalten werden, namentlich wenn infolge von Zugverspätungen die fahplanmäßige Ueberholung oder Kreuzung zweier Züge von einem Bahnhof nach dem andern verlegt werden muß. Eine gewisse Freiheit der Disposition kann deshalb nicht entzogen werden; daher sind denn auch Irrthümer und Mißverständnisse möglich, welche durch den Centralapparat nicht verhindert werden können. Ob und inwieweit es erreichbar ist, etwaige schlimme Folgen einer irrthümlichen Disposition mit Hilfe des Apparats zu vermeiden, ist eine andere Frage, welche nicht eher weiteres zu verzeichnen sich dürfte. In erster Linie wird es sich indessen hier darum handeln, die möglichen Veranlassungen zu Irrthümern und Mißverständnissen thunlichst einzuschränken.



Mißverständnisse können nur entstehen, wenn mindestens zwei Personen bei einer Sache theilhaftig sind; sie würden daher absolut ausgeschlossen sein, wenn eine und dieselbe Person die Disposition zu treffen und die Ausführung danach zu bewirken hätte. Dies würde bedingen, daß der den Centralapparat bedienende Beamte zugleich mit der Disposition über die Annahme der Züge und über den zu öffnenden Einfahrtsweg betraut würde, oder daß – was im wesentlichen auf dasselbe hinausläuft – der Centralapparat in das Dienstlokal des disponirenden Stationsbeamten verlegt würde. Letzteres ist auf einzelnen Stationen bereits wirklich geschehen und hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen. Aber es treten einer solchen Anordnung meist Hindernisse entgegen, deren völlige Beseitigung bisher noch nicht gelungen ist. Da nämlich die Weichen von dem Centralapparat aus in der Regel mittels eiserner Stangenleitu-

gen gestellt werden, so wächst mit der zunehmenden Entfernung das Gewicht der zu bewegenden Massen dergestalt, daß die Umlegung der Stellhebel nur noch mit einem ungewöhnlichen Aufwand von Kräften zu ermöglichen ist. Auch die Compensationsvorrichtungen, welche nöthig sind, um die mit dem Temperaturwechsel verbundenen Längenänderungen in den Leitungsstangen auszugleichen, verlieren bei zu großer Länge der letzteren an Zuverlässigkeit. Eine Entfernung von 300 m zwischen dem Stellapparat und der Weiche dürfte schon als ein thunlichst zu vermeidendes Maximum anzusehen sein, sofern es nicht gelingen sollte, die Kraftübertragung in anderer als der vorerwähnten Weise zu bewirken. Ob die zur Verminderung des Gewichtes der Leitung neuerdings verschwehene angewandte Umstellung der Weichen mittels doppelter, stark gespannter Zugdrähte sich auf die Dauer als zweckmäßig und genügend sicher bewähren wird, bleibt abzuwarten. Jedenfalls wird indessen auch hierbei eine Maximallänge inne zu halten sein, welche in den meisten Fällen nicht ausreichen wird, um die Bedienung der Einfahrtsweichen vom Stationsbureau aus zu ermöglichen. Weit unabhängiger würde man in dieser Beziehung dispoziiren können, wenn man die Übertragung der Kraft auf hydraulischem Wege zu Hilfe nähme, nämlich wie dieselbe bei den hydraulischen Hebevorrichtungen geschieht. Der auf dem Lehrter Bahnhof in Berlin befindliche hydraulische Stellapparat beweist die Ausführbarkeit dieser Idee. Die dabei unentbehrliche Controle über das richtige Functioniren des Apparats erfordert allerdings außer dem Rohr für die Zuleitung des Druckwassers noch ein Rückleitungsrohr; dafür würde aber vielleicht möglich sein, durch die Öffnung eines einzigen Ventils die richtige Einstellung aller bei den verschiedenen Einfahrtswegen in Betracht kommenden Weichen hervorzubringen. Jedenfalls möchte es sich empfehlen, weitere Versuche zur Lösung des interessanten Problems anzustellen.

Bei der gegenwärtigen Sachlage wird man indessen nur in den seltensten Fällen daran denken können, alle die Fäden, an denen die Sicherheit des Betriebes auf den Stationen hängt, in einer Hand zu vereinigen. Auch ist die Verbindung zwischen dem künftigen Stationsbureau und dem den Centralapparat bedienenden Wärter auf elektrischem Wege mit großer Sicherheit zu erreichen. Namentlich wenn statt der gewöhnlichen elektrischen Sprechapparate die elektrische Blockirung der einzelnen Signalmittel des Centralapparats angewandt wird, so ist damit dem Stationsvorsteher die Möglichkeit gegeben, über die Herstellung des Einfahrtsignals für einen bestimmten Einfahrtsweg in eben so sicherer Weise zu dispoziiren, als ob er den Centralapparat selbst bediente.

Aber abgesehen von den nicht unerheblichen Kosten einer solchen elektrischen Blockirung, die durch das Verfehlen des Ertrahms des Stationsvorstehers selbst nicht verhäut werden. Delockirt er den Signalmittel für ein unrichtiges Einfahrtsgeleise, so kann unter Umständen der einfahrende Zug auf Fahrzeuge stoßen, welche in diesem Geleise aufgestellt sind. Und hier liegt die eigentliche Gefahr, welcher mit besonderer Sorgfalt gesteuert werden muß. Die kostspieligsten mechanischen Vorrichtungen helfen nichts, wenn nicht die Controle über die Freihaltung des Einfahrtsgeleises von Fahrzeugen in der zuverlässigsten Weise ausgebaut wird. Ist dagegen eine solche Controle jederzeit vorhanden, so können selbst Irrthümer begangen werden, ohne die Sicherheit des einfahrenden Zuges zu beeinträchtigen. Denn auch wenn der Zug irrtümlich in ein anderes Geleise gelangen sollte, als es der Fahrdordnung entspricht, so wird doch hieraus, wenn das Geleise frei von Fahrhindernissen ist, kein weiterer Nachtheil entpringen, als vielleicht eine unliebsame Verzögerung. Wie bereits oben angedeutet, kann es in Frage kommen, ob nicht der Centralapparat mit einer Vorrichtung versehen werden könnte, welche das Einfahrtsignal nicht eher zu geben gestattet, als bis das Einfahrtsgeleise, auf welches die Weichen eingestellt sind, auch von Fahrzeugen geräumt ist. Die Möglichkeit wird zugegeben werden müssen. Wie die elektrische Eisenbahn bei Lichterfelde zeigt, bietet es keine besonderen Schwierigkeiten, ein auf hitzbaren Querschwellen liegendes Geleisstück sowohl von der Erde als auch — mittels nicht leitender Zwischenlagen an den Stößen — von den daranstoßenden Geleisstrecken zu isoliren. Denkt man sich nun jeden der beiden Schienenstränge eines Einfahrtsgeleises zwischen den beiden Endweichen des Bahnhofs auf solche Weise für sich isolirt und durch je eine Drahtleitung mit einer elektrischen Batterie verbunden, so wird jede Axt, welche auf dem isolirten Geleisstück steht, eine metallische Verbindung der beiden Schienenstränge bilden und einen elektrischen Strom erzeugen. Die Leitung würde alsdann so mit dem Centralapparat zu verbinden sein, daß während der Dauer des elektrischen Stromes die Umlegung des betreffenden Signalmittels und damit die Herstellung des Einfahrtsignals gegen eine Arretirung verhindert, und der Signalmittel erst bei Unterbrechung des Stromes frei gelassen wird. Es mag hiermit nur eine Anregung zu der weiteren Verfolgung auch dieses Problems gegeben sein, dessen Lösung allerdings nur für diejenigen Fälle Werth haben würde, in

denen das Einfahrtsgeleise durch die abweisende Stellung aller feindlichen Weichen gegen das Hineinflauren von Fahrzeugen aus den nebenliegenden Geleisen sicher geschützt ist.

Tullesen selbst wenn dieser Vorschlag, gegen den mancherlei Bedenken erhoben werden können, sich als ausführbar und für gewisse Fälle als zweckmäßig erweisen sollte, so wird man doch im allgemeinen darauf angewiesen sein, die Controle über die Räumung und Freihaltung des Einfahrtsgeleises auf directen Wege durch Bahnhofsbesamte ausüben zu lassen. Auch hier wieder wäre es an und für sich das Wünschenswerthe, wenn der Stationsvorsteher, welcher die Erlaubnis zum Einfahren eines Zuges erteilt, selbst sich jedesmal durch den Augenschein von dem ordnungsmäßigen Zustande des betreffenden Geleises überzeugen könnte. Aber bei einem langgestreckten und vielverzweigten Bahnhof ist dies meist nicht möglich, und es würde daher alsdann ein solches, im Princip begründet erscheinendes Verlangen vom praktischen Standpunkt aus als ein schwerer Fehler zu erachten sein. Es bleibt in solchen Fällen nichts übrig, als einem besonderen Beamten die Aufsicht über das vorangeordnete gefahrdeten Bahnhofszirkel und über die daselbst stattfindenden Rangirarbeiten zu übertragen. Wenn dies aber geschehen muß, dann erscheint es von der höchsten Wichtigkeit für die Sicherung des Betriebes, daß diesem Rangirmeister auch eine Mitwirkung bei der Herstellung des Einfahrtsignals übertragen wird. Es wird neuerdings vielfach die Forderung gestellt, daß das Bahnhofspersonal und namentlich der Rangirmeister an dem Abschlusstelegraphen solle erkennen können, nicht nur ob ein Einfahrtsignal gegeben ist, sondern auch in welchem Weg der Zug gelenkt werden wird. Die Anbringung derartiger Signalmittel am Abschlusstelegraphen dürfte jedoch meistens nicht ausreichend sein. Zunächst pflegt der Standpunkt derselben den vorbezeichneten Zweck nicht zu begünstigen, indem er in der Regel, um dem Bahnhof eine genügende Deckung zu gewähren, in ziemlich bedeutender Entfernung von der Einfahrtsweiche aufgestellt wird. Selbst wenn daher örtliche Hindernisse die Sichtbarkeit der Signale vom Bahnhof aus nicht erschweren, — was häufig genug der Fall ist, — so wird doch bei Nebel, bei Schneefall oder bei starker Rauchentwicklung benachbarter Etablissements, wie z. B. in den Kohlenrevieren vielfach stattfindet, ein deutliches Erkennen der am Abschlusstelegraphen gegebenen Signale seitens des Bahnhofspersonals nicht mehr möglich sein, und doch wäre es gerade dann am nöthigsten. Aber noch ein anderer Grund spricht gegen die Benutzung des Abschlusstelegraphen zum Signalgeber für den Rangirmeister. Sobald nämlich das Einfahrtsignal hergestellt ist, muß auf die Möglichkeit des sofortigen Einlaufens eines Zuges gerechnet werden. Wenn daher der Rangirmeister, der in der Form des Einfahrtsignals erkennen soll, wie seine Dispositionen treffen muß, um die Einfahrt des Zuges nicht zu gefährden, so liegt die Befürchtung nahe, daß die Ausführung seiner Anordnungen nicht immer rechtzeitig genug erfolgen kann, um eine Collision zu vermeiden. Natürlich kommt es hierbei auf die Einrichtung des Bahnhofes an. Findet das Rangirgeschäft in der Weise statt, daß die Einfahrtsgeleise davon gar nicht berührt werden, dann ist keine Gefahr für den einfahrenden Zug vorhanden, dann scheint aber auch die Forderung, der Rangirmeister solle am Abschlusstelegraphen den Einfahrtsweg erkennen können, überaus überflüssig. Kann dagegen eine zeitweise Sperrung der Einfahrtsgeleise durch einen Rangirzug vorkommen, so muß auch verlangt werden, daß der Rangirmeister zu der Herstellung des Einfahrtsignals seine ausdrückliche Zustimmung gibt; nur dann kann er auch für die nachfolgende Freihaltung des Einfahrtsweges verantwortlich gemacht werden. Wünschenswerth erscheint es, daß er diese Zustimmung nicht bloß im Wege des mündlichen Zurns dem Signalwärter übermittelt, sondern in einer Weise, welche auch nachträglich nach dem richtigen Vorgehen klar zu stellen gestattet. Da der Rangirmeister sich in der Regel nicht weit von der Centralapparat-Bude zu entfernen hat, so kann es keine Schwierigkeit bieten, eine Zugvorrichtung anzubringen, mittels deren er auf mechanischem Wege die einzelnen Signalmittel des Centralapparates zu delockiren vermag, während dieselben für gewöhnlich blockirt gehalten werden. Es würde dann der Auftrag, den der Stationsvorsteher zur Einlassung eines bestimmten Zuges in den Bahnhof erteilt, nicht nur an den Signalwärter, sondern gleichzeitig auch an den Rangirmeister zu richten sein. Die kostspielige elektrische Blockirung der Signalmittel vom Stationsbureau aus würde dann entbehrlich werden; dagegen würde der Auftrag des Stationsvorstehers sich sowohl in einem optischen, als auch in einem akustischen Signal darzustellen haben, letzteres, damit der Rangirmeister auf die Absicht, einen Zug einzulassen, sofort aufmerksam gemacht würde. Ob für das optische Signal die Form eines Flügtelegraphen oder vielleicht eine an der Centralapparat-Bude selbst angebrachte transparente Scheibe mit einem sich jedesmal auf die Nummer des Einfahrtsgeleises einstellenden Zeiger anzuwenden wäre, würde der Prüfung im einzelnen Falle zu überlassen sein, da es sich

hierbei nicht um ein nach der Signalordnung zu bildendes Signal, sondern lediglich um ein Verständigungsmittel für den internen Bahnhofsdienst handeln würde. Die Anwendung der auch auf größere Entfernung leicht erkennbaren Flügelsignale möchte im allgemeinen den Vorzug bieten, daß der Stationsvorsteher durch von den verschiedensten Punkten des Bahnhofs aus controliren könnte, ob der richtige Einfahrtsweg vorgeschrieben ist. Dies würde deshalb von Werth sein, weil auf einem größeren Bahnhof der Stationsvorsteher nicht jedesmal selbst den Auftrag zur Einlassung eines Zuges mittels des elektrischen Apparates im Stationsbureau geben kann, sondern dies häufig einem Telegraphisten überlassen muß. Es ist aber wohl zu beachten, daß das hier in Vorschlag gebrachte Signal nicht etwa identisch mit den bisweilen angewandten Nachahmungssignalen sein würde, welche lediglich dazu dienen sollen, das am Abschlusstelegraphen gegebene Signal an einer für das Bahnhofspersonal sichtbaren Stelle, gewissermaßen als Spiegelbild, zu wiederholen. Hier handelt es sich zunächst nur um die Kennzeichnung eines Einfahrtsweges, der frei gemacht und durch Einstellung der betreffenden Weichen für die Einfahrt des Zuges vorbereitet werden soll. Allerdings würde es sich empfehlen, auch die demnächstige Herstellung des Einfahrtssignals durch einen Flügel an dem fraglichen Telegraphen ersichtlich zu machen; die wesentliche Eigenthümlichkeit dieser Vorrichtung würde aber darin bestehen, daß die Signalzeichen nach einander und zwar in derjenigen Reihenfolge erschienen, welche dem notwendigen Gange der vorzunehmenden Handlungen entspricht.

An diese Betrachtung schließt sich naturgemäß die Frage an, ob es bei Anwendung der eben beschriebenen Signaleinrichtung noch erforderlich oder doch rathsam sein würde, auch am Bahnhof Abschlusstelegraphen außer dem einfachen Einfahrtssignal noch den Einfahrtsweg für den Locomotivführer erkennbar zu machen. Die zur Reichs-Signalordnung erlassenen Ergänzungsbestimmungen vom 20. Juni v. J. sehen zwei verschiedene Formen des Einfahrtssignals vor, je nachdem der ankommende Zug auf dem durchgehenden Geleise verbleiben oder von demselben abgeleitet werden soll. Eine solche Kennzeichnung des Weges kann für gewisse Fälle von Werth sein, namentlich wenn für einzelne Züge in der Fahrordnung die Bestimmung des Einfahrtsweges dem Ermessen des Stationsvorstehers vorbehalten ist, wie es beispielsweise bei dem Bahnhof Potsdam mit Rücksicht auf den lebhaften Local- und Extrazug-Verkehr geschieht. Hier erkennt der Locomotivführer an der Form des Einfahrtssignals, in welcher Weise er die Fahrgeschwindigkeit zu reguliren hat, um den Zug an der richtigen Stelle zum Halten zu bringen. Wo dagegen für jeden Zug eine starrgeordnete Fahrordnung vorgeschrieben ist und jede Abweichung von derselben innerhalb eines einzelnen Bahnhofes dem Locomotivführer schon auf der Vorstation mitgeteilt wird, da dürfte es von geringem Werthe sein, für den Locomotivführer an dem Signal etwas auszudrücken, was er bereits vorher weiß; es sei denn, daß man ihm hiermit eine Controle über die von den Stationsvorstehern getroffenen Dispositionen übertragen will. Dafs dies unter Umständen von gutem Einflusse auf die Sicherheit des Betriebes sein kann, ist nicht zu leugnen, wie denn thatsächlich bisweilen durch die Vorsicht des Locomotivführers, welcher aus der Form des Einfahrtssignals auf ein Versehen des Stationsvorstehers schloß und deshalb den Zug halbiert zum Stehen brachte, ein Zusammenstoß verhindert worden ist. In diesen Fällen fehlte aber jedesmal die zuverlässige Controle über die erfolgte

Räumung des Einfahrtsweges, wie sie oben anempfohlen ist. Man darf sich nicht über die Wirkung der für den Locomotivführer am Abschlusstelegraphen angebrachten Kennzeichnung des geöffneten Einfahrtsweges täuschen. Ist die Fahrbarkeit des letzteren durch geeignete Vorrichtungen gewährleistet, so erwächst dem Zuge auch aus einem Irrthum in der Wahl des Weges keine Gefahr; trifft jene Bezeichnung nicht zu, so kann auch beim Offenstehen des vorgeschriebenen Einfahrtsweges ein Zusammenstoß erfolgen. In letzterem Fall nützt aber auch die Kennzeichnung des Weges am Abschlusstelegraphen nichts. Dagegen liegt in der letzteren insofern eine gewisse Gefahr, als das Bahnhofspersonal dadurch versucht wird, sich auf die Aufmerksamkeit des Locomotivführers zu verlassen und infolge dessen selbst weniger sorgfältig in Werke zu gehen. Immerhin möchte es sich empfehlen, diese Frage einstweilen als eine offene zu behandeln und die Entscheidung darüber nach specieller Prüfung der Betriebsverhältnisse und der örtlichen Verhältnisse eines Bahnhofs von Fall zu Fall zu treffen.

Bei allen vordienst besprochenen Mafregeln zur Sicherung des Betriebes auf Bahnhöfen wird stillschweigend vorausgesetzt, daß der Locomotivführer, wenn er das Haltsignal am Abschlusstelegraphen vorfindet, den Zug daselbst auch wirklich zum Halten bringt. Unter gewöhnlichen Verhältnissen darf hierauf zwar ziemlich bestimmt gerechnet werden, da die Sorge für die eigene Sicherheit den Locomotivführer naturgemäß zu der nöthigen Vorsicht veranlassen wird. Wenn aber durch ungünstige Witterungsverhältnisse die Erkennbarkeit des Signals auf weitere Entfernung beeinträchtigt wird, so kann es vorkommen, daß der Locomotivführer das Haltsignal zu spät erkennt, um den Zug vor demselben zum Stehen zu bringen. Die Mittel, um einer solchen Eventualität vorzubeugen, bestehen hauptsächlich in der Anordnung von Vorsignalen, deren Stellung sich automatisch mit derjenigen des Signallügels am Abschlusstelegraphen zugleich ändert, und im Auslegen von Knallsignalen, deren Anwendung neuerdings für solche Fälle obligatorisch gemacht ist. Ein weiterer Fortschritt ist durch die Erfindung von beweglichen elektrischen Contactapparaten angebahnt, welche sich an einer angemessen weit vor dem Abschlusstelegraphen liegenden Geleiste befinden und, so lange an letzterem das Haltsignal steht, eine solche Stellung einnehmen, daß beim Passiren eines Zuges an dieser Stelle eine an der Locomotive befindliche Metallbürste über den Contact hinwegstreicht. Dadurch wird in der an der Locomotive angebrachten Leitung ein elektrischer Strom erzeugt und infolge dessen entweder die Dampfhebel zum Erlöschen gebracht oder — bei Anwendung continuirlicher Bremsen — eine Auslösung sämtlicher Bremsen bewirkt, so dafs in letzterem Falle ohne jedes Zutun des Locomotivpersonals der Zug sehr bald zum Stehen gebracht wird.

Wenn hiernach die erfreuliche Thatsache constatirt werden kann, dafs es der Technik gelungen ist, Apparate zu construiren, welche bei zunehmender Vervollkommenung den schädlichen Einflufs menschlicher Schwäche und Willkür in immer engeren Grenzen einzuschränken vermögen, so darf gehofft werden, dafs von dem hierdurch gebotenen Mittel zur Erhöhung der Betriebssicherheit nun auch in umfassender Weise Anwendung gemacht werden wird. Unzertig sparsamkeit hierin ist in ihren Folgen einer argen Verschwendung gleich zu achten, denn was bedeutet eine ersparte Million gegen den durch einen Eisenbahnunfall herbeigeführten Verlust an blühenden Menschenleben!

Oberbeck.

## Die Concurrenz zur Erlangung von Entwürfen für eine feste Strafenbrücke über den Rhein bei Mainz.

(Fortsetzung.)

### b) Bogenträger mit 3 Gelenken.

Die Erkenntniß des ungünstigen Einflusses der Temperaturänderungen bei Bogenträgern, und zugleich das Bestreben, eine leichte und sichere Berechnung zu ermöglichen, führte zu der Anordnung von drei Gelenken, von denen eines im Scheitel, zwei in den Kämpfern angeordnet werden. Dadurch wird die Construction in Bezug auf die Ermittlung der äußeren Kräfte statisch bestimmt, außerdem aber werden die Beanspruchungen durch Temperaturänderungen gleich Null. Ein in vielen Fällen sehr großer Vortheil dieser Anordnung ist endlich der, dafs in dem Scheitel ein geringer Querschnitt, also geringe Constructionshöhe genügt, weil daselbst das Moment stets gleich Null ist. Es wird also bei 3 Gelenken die höchste Fahrbahnordinate sich tiefer legen lassen, als dies bei anderer Construction möglich ist.

Diesen Vortheilen steht der constructive Nachtheil gegenüber, dafs durch die Schweißgelenke der Zusammenhang des Ganzen in der Mitte unterbrochen wird, ein Nachtheil, der besonders bei seitlichen Beanspruchungen des Systems durch Winddruck und andere Horizontalkräfte fühlbar wird; es ist unseres Wissens noch nicht gelungen, bei großen Brücken dieser Schwierigkeit vollständig Herr zu werden.

Von den eingereichten Arbeiten zeigen folgende 4 Entwürfe Bogenträger mit 3 Gelenken:

No. 1. Motto: „*Flachbögen*“. Blechbogen mit Fachwerk in den Bogenzwickeln.

No. 28. Motto: „*J. 39°*“. Bogen mit Fachwerk in den Bogenzwickeln. Eine Systemskizze des Entwurfes ist auf Seite 69 dieser Nummer mitgeteilt. Das Project staud auf der engeren Wahl für die Prämierung mit einem zweiten Preise.

No. 41. Motto: „Eisen“. Bogen mit Fachwerk in den Bogenwickeln.

No. 36. Motto: „Druckfläche“. Die Systemskizze des Entwurfs ist ebenfalls mitgeteilt. Der Bogen ist in seiner Weise aus zwei Sichelträgern zusammengesetzt, welche sich im Scheitel aneinanderlehnen. Jede Bogenhälfte ist für sich vollständig steif construiert. Der Bogen ist in rationeller Weise so bestimmt, daß jede Gurtung stets, auch bei ungünstigster Belastung, Druck behält und die Querschnitte beider Gurtungen nahezu constant bleiben.

c) Bogenträger mit 2 Gelenken.

Bei den Bogenträgern mit 2 Gelenken sind die durch Temperaturänderungen erzeugten Spannungen freilich vorhanden, jedoch in viel geringerem Grade, als bei den Bogenträgern ohne Gelenke; auch ist die Berechnung wesentlich einfacher und sicherer, weil zur Ermittlung der äußeren Kräfte eine Elastizitätsgleichung genügt. Die größeren Bogenbrücken der Neuzeit sind vorwiegend mit 2 Kämpfergelenken construiert, so besonders die Coblenzer Rheinbrücke, welche einer Reihe von Projecten offenbar als Vorbild gedient hat. Die sämtlichen preisgekrönten Entwürfe zeigen Bogenträger mit 2 Kämpfergelenken; überhaupt gehören dieser Kategorie die meisten der eingereichten Entwürfe an, — 21 von 39 —, also mehr als die Hälfte.

Die theoretisch günstigste Bogenform ist sehr häßlich, weil die Momente, welche für die Querschnittsbildung hauptsächlich ins Gewicht fallen, von den Kämpfern aus nach der Mitte der ersten Bogenhälfte rasch wachsen und von da aus nach dem Scheitel zu bis auf etwa die Hälfte des Maximalwerths wieder abnehmen. Es ist deshalb diese theoretisch günstigste Form auch nicht angeordnet, obgleich man in

mehreren Entwürfen das Bestreben erkennt, sich derselben, soviel die Natur der Aufgabe es gestattet, zu nähern.

Wir unterscheiden hier:

1. Bögen mit Fachwerk in den Zwickeln.

3 Entwürfe:

No. 13. Motto: „Reinfall“.

No. 14. Motto: „Eigelenstein“.

No. 21. Motto: „Leicht u. Sicher“.

Die Systemskizze des mit einem zweiten Preise gekrönten Entwurfs „Eigelenstein“ ist auf Seite 61 der vorigen Nummer dargestellt.

2. Steife Bögen.

a) Blechbögen.

2. Entwürfe:  
No. 19. Motto: „Mödy gyar“.

No. 35. Motto: „Einfach“.

Die Systemskizze des Entwurfs „Einfach“ (zweiter Preis) zeigt die vierte Figur auf Seite 61.

β) Gitterbögen.

a) mit ganz oder nahezu aquidistanten Bogenkurven:

11 Entwürfe:

No. 6. Schlagwort: „Rheinung“.

Combinirtes mehrtheiliges Gitterwerk, also 3 Scharen Diagonalen, deren eine radial gerichtet ist.

No. 8. Motto: „Rhein u. Main“. 2 Scharen Diagonalen; 2 theiliges Gitterwerk (Systemskizze in dieser Nummer).

No. 12. Motto: „Carolus Magnus“. 3 Scharen Diagonalen, deren eine vertical.

No. 15. Motto:

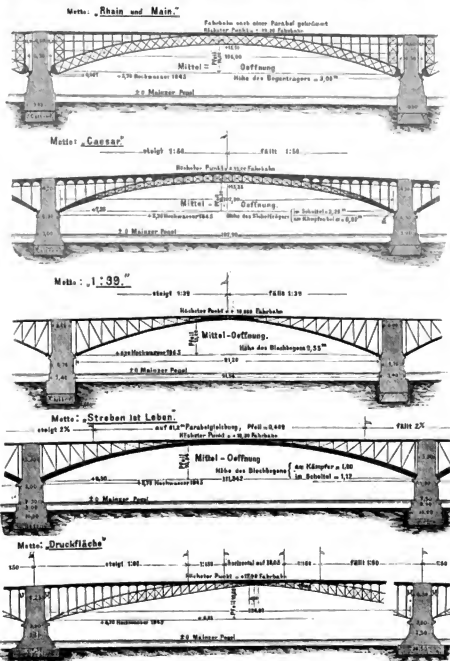
„Mostr“. 2 Scharen Diagonalen; eintheiliges Gitterwerk.

No. 18. Motto: „Superflua nocent“. 2 Scharen Diagonalen; eintheiliges Gitterwerk.

No. 23. Motto: „Eisen“. 2 Scharen Diagonalen; eintheiliges Gitterwerk.

No. 25. Motto: „Ultimo“. 2 Scharen Diagonalen; eintheiliges Gitterwerk.

No. 31. Motto: „Stahl und Eisen“. Combinirtes Gitterwerk; also 3 Scharen Diagonalen, von denen eine vertical ist.



Concurrenz für die Rheinbrücke bei Mainz.  
Systemskizzen nicht prämiirter Entwürfe. (Maßstab 1:1000.)

No. 32. Motto: „Dem deutschen Rhein“. Eintheiliges Gitterwerk; 2 Scharen Diagonalen, deren eine vertical ist; außerdem theilweise Gegendiagonalen.

No. 33. Motto: „Neue Wege, Neues Leben“. 2 Scharen Diagonalen; zweitheiliges Gitterwerk.

No. 34. Motto: „Lafs dich biegen, aber nicht knacken“. 2 Scharen Diagonalen; eintheiliges Gitterwerk. Die Kämpferpunkte liegen im unteren Bogengurt.

b) Mit nicht äquidistanten Bogengurten:

2 Entwürfe, welche nach den Kämpfern zu in eine schlankte Spitze auslaufen (Sichelträger).

No. 11. Motto: „Caesar“. Systemskizze in dieser Nummer. Combinirtes Gitterwerk; 3 Scharen Diagonalen, deren eine vertical ist. Gut bearbeiteter Entwurf, der auch auf der engeren Wahl für die Ertheilung des zweiten Preises stand.

No. 24. Motto: „Lüttre“. Systemskizze in der vorigen Nummer. 2 Scharen Diagonalen. Zweitheiliges Gitterwerk. Der Entwurf erhielt einen zweiten Preis.

Ferner: 2 Projecte, deren Bogenhöhe vom Scheitel nach den Auflagern hin wächst:

No. 26. Motto: „Pons palatinus“. Systemskizze in der vorigen Nummer. 3 Scharen Diagonalen, von denen eine radial ist. Mit dem ersten Preise gekrönter Entwurf.

No. 39. Motto: „Mainz-Castel“. Gitterwerk wie beim vorigen.

#### Anzahl der Hauptträger.

Von Interesse ist noch die Anzahl der in jeder Öffnung angeordneten Hauptträger. Bei denjenigen Brücken, von denen einzelne Trägertheile über die Fahrbahn hinausragen, ist es nicht wohl möglich, mehr als 2 Hauptträger anzuordnen; liegen dagegen die Träger vollständig unter der Fahrbahn, so kann man die Anzahl derselben lediglich nach ökonomischen Rücksichten wählen. Bei den eingetragenen Bogenentwürfen sind nun die verschiedensten Trägerzahlen vertreten. Von den prämiirten Entwürfen zeigt „Lüttre“ 2 Hauptträger, „Pons palatinus“ und „Eigelstein“ deren je 4 und „Einfach“ deren 6. Bei der Mehrzahl der Entwürfe sind 4 oder

6 Träger angeordnet, bei einem (Motto: „B. F. D.“, Continuirlicher Gelenkträger\*) gar 10, auf welchen die Fahrbahnplatte direct befestigt ist.

Die Frage über die vorthellhafteste Anzahl der Träger ist ebenso wichtig, wie schwierig zu entscheiden, besonders bei Bogenträgern, um die es sich hier vorwiegend handelt. Man mufs untersuchen, bei welcher Anordnung der Materialverbrauch am geringsten wird. Wird für die Berechnung der Hauptträger eine stetig vertheilte Nutzlast (keine Einzelasten) zu Grunde gelegt, wie hier nach dem Programm vorgeschrieben war, so wird theoretisch die Materialmenge für die Hauptträger durch ihre Anzahl nicht wesentlich beeinflusst. In der Praxis wird man aber bei einer geringen Zahl von Hauptträgern viel weniger Material zu denselben gebrauchen, als bei einer großen Anzahl, einmal weil die Abmessungen sämtlicher Theile alsdann so groß werden, daß sie ohne Zuschläge ausgeführt werden können, sodann weil die für Knotenbleche, Nietköpfe, wegen des Widerstandes gegen Zerknicken, wegen der Verschwächung durch Nietlöcher u. s. w. zuzugebende Materialmenge desto geringer wird, je geringer die Anzahl der Träger ist. Ungegen werden bei Anordnung weniger Hauptträger die Querträger viel länger, also auch wegen der größeren Momente viel schwerer, als bei einer größeren Anzahl. Am besten untersucht man wohl diese Frage durch Aufstellung von Concurrentenprojecten und Ermittlung der dazu erforderlichen Materialmenge. Zu beachten ist dabei aber noch, daß die Arbeitskosten bei Anordnung weniger und starker Träger geringer sind, als bei vielen schwachen Trägern.

Im vorliegenden Falle scheint die Anordnung von mehr als 6 Trägern unvorthellhaft, während jede der Anordnungen von 2, 4 und 6 Trägern ihre Berechtigung hat; ein Urtheil, welche Zahl den Vorzug verdient, könnte nach dem Vorstehenden nur auf Grund der sorgfältigsten Detailstudien abgegeben werden.

(Schluß folgt.)

\*) Vergl. die Skizze auf Seite 47.

### Sicherung der Gebäude gegen die Wirkungen des Erdbebens.

Von Baainspector Spillner in Aachen.

Die furchtbaren Opfer an Menschenleben, welche die Erdschütterungen alljährlich und gegenwärtig wieder in erschreckendem Umfange fordern — man gibt die Zahl der Todten bei dem Erdbeben von Chios allein auf 4—5000 an — werden hauptsächlich durch den Einsturz der Gebäude, in nur ganz vereinzelten Fällen durch Erdspalten und Bergstürzen herbeigeführt. Obwohl dieselben Orte immer wieder von neuem heimgesucht werden, wie z. B. Agram, Lachia, Chios u. s. w. sehr oft vom Erdbeben zu leiden gehabt haben, so ist bis jetzt doch außerordentlich wenig geschehen, um die auf so gefährlichem Terrain belegenen Gebäude und somit das Leben ihrer Bewohner zu sichern. Es ist daher nicht ohne Interesse, auf Grund der bei Erdschütterungen gemachten Beobachtungen, der wichtigen Frage näher zu treten, in welcher Art und Weise die Sicherung der Gebäude gegen das Erdbeben bewirkt werden kann.

Man unterscheidet die Erdbeben in vulcanische und nichtvulcanische. Die ersten sind die heftigsten, bieten aber, weil immer aus derselben Ursache herrührend, wiederkehrende Erscheinungen. Der Mittelpunkt (Epizentrum) ist der Krater, und von hier aus verbreiten sich ringförmig die Erdbeben-Wellen, zwar für einzelnen vielfach abgelenkt, aber ihrer Richtung nach für jeden Punkt ziemlich bekannt.

Steht eine Mauer senkrecht zur Lauf-Richtung einer Welle, also parallel zur Längenausdehnung der Welle, so wird dieselbe, indem sie unter der Mauer durchläuft, diese beben und wieder senken, ohne ihr großen Schaden zu thun. Steht sie aber radial zum Vulkan, so werden einzelne Theile der Mauer gehoben, andere gesenkt, und es muß nothwendig ein Zerreißen erfolgen, wobei eine kurze Mauer selbstverständlicher weniger zu leiden hat, als eine lange. — Hieraus würde die Regel folgen, Gebäude an Vulkanen mit ihren Langfronten so zu stellen, daß letztere parallel zu den Wellen, also peripheral zum Krater errichtet werden.

Nach vielfachen Beobachtungen wächst die Intensität der Schwanckungen proportional mit der Höhe der Gebäude. Während man z. B. bei dem ziemlich starken Erdbeben von 1678 im unteren Stock des Schulhauses in Remagen nichts bemerkte, war die Be-

wegung im oberen so heftig, daß Lehrer und Kinder voll Schrecken flohen. Und zu derselben Zeit war die Schwanckung der Steinhelme des Kölner Domes so stark, daß die auf demselben arbeitenden Werkleute umfielen. Niedrige Gebäude werden daher am wenigsten der Schutzmittel bedürfen.

In welcher Art und Weise wirkt aus die Erschütterung auf das Gefüge eines Bauwerks? Ein interessantes Beispiel hierfür finden wir in dem Münster zu Aachen. In der Michaelscapelle daselbst sind die Quader der Fensterpfeiler merkwürdig verschoben, so daß die an denselben vortretenden Dienste (Fig. 1) förmliche Schlangenzinien bilden. Die Bewegung der Quader war, wie deutlich sichtbar, eine horizontale; die größte gemessene Ausweichung betrug 4 cm. Auffällig ist es, daß nur diese Capelle solche Veränderungen zeigt, während ebenso hoch und höher gelegene Theile des Münsters unversehrt geblieben sind. Es erklärt sich dies aus der Art des Materials. Die Michaels-Capelle ist aus dem harten und sehr glatten Blaustein (Kalkstein) erbaut, mit welchem der Mörtel eine nur geringe Verbindung eingeht, während die übrigen Theile dieses Bauwerks aus Sandstein bestehen, an welchem man außerdem Verklammerungen und Verblutungen wahrnimmt, die an der Michaels-Capelle fehlen. Dies führt uns zu der Frage, wie sich die verschiedenen Baumaterialien bei Erdschütterungen verhalten. Denken wir uns eine Quader-, eine Bruchstein- und eine Ziegelmauer nebeneinander stehen. Eine Erdbebenwelle geht unter ihnen nach der Längsrichtung hindurch, so daß alle Schichten in diesem Augenblick das Bestreben haben, sich parallel der Curve des Wellenrückens zu verbiegen. Beim Abnehmen der Bogenform öffnen sich die Stöße in der untersten Schicht wenig, in der obersten stark. Fassen wir diese speciell ins Auge, so werden sich beim Quader-Mauerwerk die wenigen Stöße sehr weit öffnen müssen, die zahlreichen Fugen des Ziegelmauerwerks hingegen nur wenig, während die Bruchsteinmauer etwa die Mitte zwischen beiden halten wird. Tritt das Wellenthal ein, so folgt die entsprechende Krümmung der Schichten nach unten, wodurch bei Wiederholung ein Hin- und Herschieben des einzelnen Steines auf seiner Lagerfläche erfolgt, das bei dem Quader sehr be-

deutend, beim Ziegel gering sein wird. Mit der Verschiebung wächst aber die Einsturz-Gefahr. Folgen die Wellen sehr schnell, so gewinnt jeder Stein eine gewisse lebendige Kraft proportional seiner Masse, der Quader eine große, der Ziegel eine kleine, mithin wird ersterer viel eher von seinem Platz geschleudert werden, als letzterer. Ist das Mauerwerk ein zusammengesetztes, wie bei Quadern mit Bruchstein- oder Ziegelhintermauerung, so wird die Gefahr am größten; denn die Fugen beider Theile öffnen sich ungleich, die Hingewand-Tendenz derselben wird eine verschiedene sein, so daß zuletzt innerhalb des Mauerwerks eine Vertikal- und eine Quaderfuge entstehen und die Quaderfuge sich von der Hintermauerung losrennen muß.

Die Erfahrung bestätigt dies. Nach den Beobachtungen des französischen Generals Tripiet, welcher 14 Jahre in Alger stand (*Novelles annales* 1867), wurden die Ziegelbauten wenig beschädigt, während die Quaderbauten größtentheils einstürzten, und zwar löste sich bei diesen vielfach das Facaden-Mauerwerk von der Hintermauerung ab. Die meisten derartigen Außenmauern brachen über der Balkenlage des ersten Geschosses ab und stürzten nach außen. Am besten bewährten sich die aus der Zeit der Araber stammenden Beutbauten.

Leider finden sich in vielen Erdbeben-Districten weder Ziegel noch Betonmaterial, dafür aber vorzügliche Quader und Bruchsteine. Dann muß die Festigkeit des Haustein-Mauerwerks durch Hülfs-constructionen zu erhöhen suchen, wobei das Klaffen der Fugen, die Horizontal-Bewegung des einzelnen Steines und die Abtönung der Hintermauerung zu hindern ist. Das erste geschieht durch horizontale, das zweite durch verticale Eisen-Klammern und Stein- oder Holzdübel, das dritte durch Einlegen zahlreicher Quader-Rinder, welche möglichst durch die ganze Mauer reichen müssen, und durch Anwendung kurzer Anker mit gekreuzten Splinten. (Fig. 2 u. 3.) Es sind dies dieselben Mittel, welche wir bei unseren Kirchenbauten gegen den ebenfalls horizontal wirkenden Winddruck und den Gebälgschub anwenden.

Bei dem Neubau des Glockenthurmes an der Münsterkirche zu Aachen, welche Stadt im vorigen Jahrhundert von 7, in diesem bereits von 5 stärkeren Erdschütterungen heimgesucht ist, werden die einzelnen Quaderschichten unter sich dadurch verbunden, daß in den Ecken und Strebenfüßen Steinbügel von Niermündiger Basaltlava, 8 zu 8 cm breit, 15 cm hoch, zur Hälfte in die obere, zur Hälfte in die untere Schicht eingeklinken werden, außerdem werden an Zwischenpunkten Eisendübel, 10 cm lang, 2 cm stark, eingelegt. In derselben Schicht aber werden die einzelnen Quader durch Eisenklammern, 18 cm lang, 2 cm breit, 1 cm stark, verbunden. In der Höhe der Fenster hat das Mauerwerk wegen der starken Durchbrechungen offenbar am meisten zu leiden. Deshalb wird an dieser Stelle in den ganzen Umfang ein Ring-Anker gelegt, der in den Fenstern

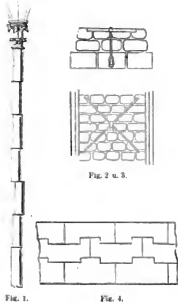


Fig. 1.

Fig. 4.

gleichzeitig als Sturmeisen dient. Letztere Vorsichtsmaßregel ist bereits bei der Erbauung des herrlichen Chores welcher aus dem 14. Jahrhundert stammt, angewendet worden. Trotz der zahlreichen Erdbeben hat dieser Chor, welcher uns durch seine kühne Construction in Erstaunen versetzt, nicht im mindesten gelitten. Beim Kölner Dom hat man außer Dübeln und Klammern eine Werkstein-Con-struction angewendet, die gleichzeitig Verklammerung und Verdübelung bewirkt. (Fig. 4.)

Daß die Quaderbauten der alten Griechen in ähnlicher Weise durch Steinbügel und Broueklammern gesichert waren, ist genügend bekannt. Nur so ist ihre Widerstandskraft gegen die häufigen Erdschütterungen zu erklären.

Doch die Festigkeit der einzelnen Mauer genügt noch nicht. Wir müssen auch die Convergenz und Divergenz der verschiedenen Wände eines Gebäudes unmöglich zu machen suchen. Dies geschieht durch Verankerung und Verstrebung. Schon eine Balkenlage, welche man wohl als die schwächste Verbindung zweier Wände ansehen kann, bietet einen kräftigen Schutz. Bei dem Erdbeben von Hijoili 1856 blieben auch Tripter die balkentragenden Scheidewände unversehrt stehen, während die den Balken parallelen Umfassungswände einstürzten. Eine nicht zu sparsam Auswendung von Balken- und Giebel-Ankern würde auch die letzteren gesichert haben.

Am schwierigsten ist der Schutz von Geländen ohne Innenmauern, wie von Kirchen, Sälen, Körner-Magazinen und Fabriken. Die beste Verstrebung für diese bieten die Überwölbungen, welche aber durch hochgeführte Hintermauerung und kräftige Anker zusammengehalten werden müssen.

Bei stärkeren Erschütterungen wird man zu kräftigeren Mitteln greifen und das Gebäude durch ein System von umgelegten eisernen Blättern und Vertical-Schienen einschließen müssen. Bei der Kaserne von Aunale hatten sich während des Erdbebens von 1858 Trennungen zwischen den Außen- und den Scheidemauern gezeigt. Um das Gelände zu erhalten, verband man die Facaden unter sich durch lange Anker längs der Innenmauern. Außerdem legte man in jeder Etage in Höhe der Fensterstürze Ränder um das ganze Gebäude herum, die unter sich wiederum durch starke Vertical-Stangen verbunden waren.

Erachtet auch dies noch nicht genügend, so muß man zum Fachwerkbau greifen. Hier bieten Schwellen und Rähme eine vollständige Ring-Verankerung, welche durch die aufgeklimmten Balken unverrückbar in ihrer Lage festgehalten werden. Eine sorgfältige Verbindung der Stöße durch Schienen und scharfes Einpressen der Ziegel-Ausmauerung in die Falze ist hierbei vorausgesetzt. Noch wirksamer ist der Blockbau. Hier hat das Gebäude eigentlich in jeder Höhe eine Ringverankerung, Außen- und Innenwände besitzen vollkommen Steifigkeit.

Leider sind aber Fachwerks- und Blockbauweisen wegen der Feuergefahr in Städten fast ausgeschlossen und es bleibt für diese nichts anderes übrig, als der Eisenschwellebau. Auf der letzten Pariser Weltausstellung waren seitens des Architekten Moissat Zeichnungen zu Wohngebäuden auf der Insel Guadaloupe ausgestellt, welche dieses System zeigten. Gegenwärtig werden derartige Gebäude in und bei Eisen durch den Architekten Kunheim zum Schutze gegen die durch Berggah verursachten Böseisenkungen ausgebaut.

Auch alle übrigen Theile eines Gebäudes müssen möglichst fest constructiv werden. Die Schornsteine sind sorgfältig zu verankern, Ziegel- und Schieferdächer zu vermeiden, dafür Zink-, Papp- und Holzentdachungen zu wählen. Auf die Herstellung eines festen Deckenputzes ist besondere Rücksicht zu nehmen. Treppen dürfen nur aus Holz oder Eisen, nicht etwa mit steigenden Kappen constructiv werden.

Mit diesen Vorsichtsmaßregeln wird man zwar nicht alle Gefahren eines Erdbebens beseitigen, aber doch jährlich eine bedeutende Summe von Geld und Menschenleben ersparen.

### Die Eröffnung der ersten elektrischen Eisenbahn.

Am 16. Mai d. J. wurde die elektrische Eisenbahn zu Groß-Lichterfelde bei Berlin, nach den kleinen Paradebahnen auf den Gewerbausaustellungen von Berlin und Düsseldorf die erste endgültige Anlage ihrer Art, dem öffentlichen Verkehr übergeben. Die von der bekannten Firma Siemens & Halske in Berlin erbaute Bahn führt von dem Bahnhof der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn bei Lichterfelde nach der Haupt-Cadettenanstalt daselbst und ist auf einem alten Bahnkörper angelegt, auf welchem beim Bau der genannten Anstalt eine Locomotivbahn zum Transport der Baumaterialien betrieben wurde. Die Spurweite der 2½ Kilometer langen Bahn beträgt 1 m, die größte Steigung auf eine Länge von etwa ½ Kilometer 1:100 und der kleinste Krümmungsradius 60 m. Der Oberbau unter-

scheidet sich von der auf Nebenbahnen üblichen Construction in keiner Weise: Stahlschienen mit kräftigen Laschenverbindungen auf hölzernen Querschwellen. Da die Schienen der elektrischen Bahn zugleich auch die Leitungen für den elektrischen Strom abzugeben haben, durch gewöhnliche Verankerung der Schienen aber eine für diesen Zweck genügend innige Verbindung nicht erzielt werden kann, so tritt zur besseren Übertragung der Elektricität zu der Laschencon-struction noch eine besondere Verbindung der Schienen hinzu, welche dadurch hergestellt ist, daß unter jedem schwelenden Stofs ein U-förmiges verzinktes Eisenblech von der Breite des Schienenfußes angebracht ist, dessen wagerechte Lappen mit den Schienenfüßen der benachbarten Schienen durch je 2 Niete fest und innig verbunden

sind. Vermöge der Form dieser federnden Bleche sind die Schienen an ihrer Bewegung in der Längsrichtung bei eintretender Temperaturveränderung u. s. w. in keiner Weise behindert.

Vorläufig ist auf der eingleisigen Strecke nur ein Wagen zur Personenbeförderung im Betrieb, der nach Art der Pferdebahnwagen symmetrisch gebaut ist und nicht gedreht zu werden braucht. Das Gewicht des Wagens, der bei 12 Sitz- und 8 Stehplätzen 30 Personen faßt, beträgt leer (jedoch einschl. der kleinen zwischen den Axen befestigten 5–6 Ctr. schweren elektrischen Maschine) 60 Ctr., voll beladest also gegen 90 Ctr.; der Radstahl ist 1,80 m. Ein zweiter Wagen, dessen Gewicht geringer werden soll, ist gegenwärtig in der Herstellung begriffen.

Die stationäre Dampfmaschine, welche die zur Erzeugung des elektrischen Stromes erforderliche dynamo-elektrische Maschine treibt, ist, neben dieser letzteren in einem Maschinenhause etwa 1½ Kilometer vom Bahnhof entfernt aufgestellt. Von der dynamo-elektrischen Maschine wird der Strom durch unterirdische Leitungsdrähte den Schienen zugeführt und gelangt durch diese vermittelst der Wagenräder zu der zwischen den Axen des Wagens unter dem Fußboden angebrachten elektrischen Maschine, welche durch den Strom ihrerseits in Umdrehung versetzt wird, diese Bewegung den Wagenaxen mittheilt und den Wagen hierdurch fortbewegt.

Wie vorhin erwähnt, wird hier von der feststehenden dynamo-elektrischen Maschine erzeugte Strom durch die Schienen zu den mit ihnen in steter Berührung befindlichen Radkränzen der Wagenräder geführt. Diese Radkränze sind von den Axen isolirt, stehen aber mit um die Axen gelegten isolirten Schleifcontactträgern in leitender Verbindung. Auf jedem dieser Schleifcontactträger liegt eine Anzahl Schleifedern, welche demnach auch während der Drehung der Wagenräder und der Fortbewegung des Wagens die metallische und damit auch die leitende Verbindung, durch die Räder-Radkränze und die Schienen, mit der von der Dampfmaschine gedrehten dynamo-elektrischen Stromerzeugungs-Maschine beständig herstellen.

Die Schleifedern der einen Wagensseite bzw. der einen Schiene sind nun mit dem einen, die der anderen Wagensseite mit dem anderen

Ende des Umwindungsdrahtes der am Wagen befestigten elektrischen Betriebsmaschine in steter leitender Verbindung, so daß durch diesen Umwindungsdraht der elektrische Kreislauf hergestellt ist, wodurch bewirkt wird, daß der in der feststehenden Stromerzeugenden Maschine durch Aufwendung von Arbeitskraft erzeugte elektrische Strom vermittelst der Schienen und der Räder des Wagens durch den Umwindungsdraht der bewegenden Maschine geleitet und diese gedreht wird. Durch eine Reihe von stählernen Spiralschrauben wird diese Drehung auf die Wagenräder übertragen; der Wagen wird mithin so lange fortbewegt, wie der Stromlauf geschlossen ist.

Die Einleitung und Unterbrechung des elektrischen Stromes geschieht durch Drehung einer Curbel, die sich auf jedem Wagenperron zur Hand des Wagenführers befindet. Daneben ist die Wagenbremse und Signallampe angebracht. Die Bedienung des Wagens geschieht durch eine Person, zu der selbstredend noch der Wärter für die Dampfmaschine kommt.

Von der Arbeitsleistung der erforderlichen 8–10pferdigen Dampfmaschine werden zur Zeit noch etwa 50 pCt. verbraucht bei der Umsetzung von Kraft in Elektrizität (in der dynamo-elektrischen Stromerzeugungs-Maschine) und bei der Rück-Umsetzung von Elektrizität in Kraft (in der am Wagen befestigten elektrischen Betriebsmaschine), so daß nur 50 pCt. direct nutzbar sind. Ueber die Rentabilität des Unternehmens läßt sich indessen vorläufig kein Urtheil abgeben; man wird hierzu erst die weiteren Ergebnisse der Anlage und die fernere Entwicklung des Systems abwarten müssen.

Die größte Fahrgeschwindigkeit auf der elektrischen Bahn soll den Bestimmungen der Aufsichtsbehörde gemäß 30 Kilometer in der Stunde an keiner Stelle übersteigen; bei einer vor der Errichtung stattgehabten Probefahrt wurde dieselbe versuchsweise bis auf 30 Kilometer gesteigert.

Die Anlage der elektrischen Bahn ist laut Erklärung der Erläuterer wesentlich zu dem Zweck ausgeführt, „um den Betrieb von Wagen für Personen- bzw. Güter-Beförderung durch elektrische Kraftübertragung als praktisch brauchbar nachzuweisen und auch das Vorrecht der ersten Ausführung für Deutschland zu sichern“.

—S.—

## Vermischtes.

**Paul Lasparyes** f. Aus Rom kommt uns die Trauerkunde von dem am 14. d. M. erfolgten Ableben des in weiteren Kreisen bekannten und geachteten Architekten, Regierungsbaumeister Paul Lasparyes. Reiche Anlagen, verbunden mit nie rastendem Fleiße, ließen den Verstorbenen von Anfang seiner Laufbahn an berufen erscheinen, Hervorragendes in seinem Fache zu leisten. Die ihm aus Anlaß der mit Auszeichnung bestandenen beiden Staatsprüfungen verliehenen Staatspreise gaben ihm die erste Anregung, Italien zu bereisen. Ueberanstrengung im Dienste der freiwilligen Krankenpflege, dem er sich im Jahre 1870/71 auf dem Kriegsschauplatze in Frankreich aus patriotischem Pflichterfüllung gewidmet hatte, zog ihm ein Lungenleiden zu, dem er jetzt im Alter von kaum 41 Jahren erlegen ist. In Rom, wo er sich seit 1871 seines Leidens wegen aufhielt, hat er außer kleineren Bäumen für die deutsche Botschaft das Bibliotheksgebäude für das archäologische Institut nach eigenen Entwürfen zur Ausführung gebracht. Seine gediegenen Forschungen auf dem Gebiete der Architekturgeschichte, insbesondere in Bezug auf die Entwicklung der Renaissance in Italien, sowie seine kaum überflossene Tätigkeit im Zeichen, sind durch seine vielfachen muster-gültigen Veröffentlichungen in der Zeitschrift für Bauwesen bekannt geworden; seine lebenswichtige Persönlichkeit wird bei den zahlreichen Kunstjüngern, die im letzten Jahrzehnt Rom besuchten und in ihm einen stets willigen und freundlichen Berater ihrer Studien fanden, unvergänglich bleiben.

Hg.

**Die Gewerbe- und Industrie-Ausstellungen in Breslau und Halle** sind am 15. Mai d. J. eröffnet worden. Die Dauer derselben währt bis zum October.

In Stuttgart findet ebenfalls eine Ausstellung für Gewerbe, Kunst und Alterthümer statt, welche am 19. Mai d. J. eröffnet ist.

**Die Kölner Stadterweiterung.** In der Kölner Stadtverordneten-Versammlung vom 12. d. M. machte der Oberbürgermeister Dr. Becker die Mittheilung, daß der zwischen der Stadt Köln und dem Kriegsminister wegen Uebernahme des bei der Ausführung der geplanten Stadterweiterung frei werdenden fälligen Terrains abgeschlossene Vertrag vom Reichskanzler bestätigt worden sei. Auf Grund dessen sei juit dem Stadtbaumeister Stubben in Aachen der Vertrag wegen Uebernahme der Leitung des Stadterweiterungs-Bureaus abgeschlossen; Herr Stubben werde am 15. Juni in Köln eintreffen.

Gleichzeitig theilte der Oberbürgermeister mit, daß das Cultus-

ministerium die Frage wegen Erhaltung der Kölner Thorburg im Sinne der Stadt erledigt habe. Demgemäß werden „im Interesse der Conservierung der historischen Baudenkmäler“ erhalten bleiben die drei Thorburgen: das Severinsthor im Süden, das Hahnenhor im Westen und das Gereonsthor im Nordosten der Stadt. Außerdem noch die Ulfepforte im Südwesten mit einem 90 m langen Theile der daranstehenden alten Stadtmauer einschließend der in dieser Mauer vorhandenen Halbtürme zu beiden Seiten der Pforte. Sämtliche genannte Denkmäler werden von der Stadt Köln dauernd unterhalten werden. Der Bayenthor am Südende und das „Thürmchen“ am Nordende des Rheinwerthes gehen nicht in den Besitz der Stadt über und bleiben überhaupt unangetastet.

Mehrere Mitglieder des Architekten- und Ingenieurvereins für Niederrhein und Westfalen in Köln haben sich freiwillig erhoben, die übrigen zum Abbruch bestimmten Thorburgen und Stadtmauer- Reste, soweit dieselben von historischem Interesse sind, vorher aufzunehmen. Diese Arbeiten, zu denen die Fortification ihre Pflanz bereitwillig zur Verfügung gestellt hat, sind gegenwärtig im Gange.

**Der letzte Tunnel der Gotthardbahn**, der in der Nähe von Faido gelegene 1175 m lange Kethardunnel von Prato ist, wie die „Schweizer Grenzpost“ berichtet, am 15. Mai d. J. durchschlägig geworden.

**Bau der Rheinbrücke bei Mainz.** Die Brückenbau-Commission unter Vorsitz des Ministerialraths Fink in Darmstadt hat beschlossen, der Großherzoglich Hessischen Regierung die Ausführung des Entwurfs „Pons Palatinus“ von Lauter, Billiger und Thiersch zu empfehlen, jedoch mit Vorsehung der Brückenmaße in die Verlängerung der großen Brücke und mit entsprechender Abänderung der Rampenanlage auf der Mainzer Seite. Die Rampenanlage wird voraussichtlich nach Art der in dem Entwurf „Einfaß“ von Kriesche und Zimmermann vorgeschlagenen Lösung ausgeführt werden, von der wir eine Skizze in der nächsten Nummer bringen.

## Briefkasten.

Hrn. B. in O. Leider sind wir gezwungen, Ihre und mehrerer anderen Mitarbeiter Nachsicht in Anspruch zu nehmen. Ihr Aufsatz wird zum Abdruck kommen, sobald der gegenwärtig sich etwas aufdringende Stoff bewältigt ist. Die bisherige Verzögerung hat selbstredend nur in derartigen äußeren Verhältnissen ihren Grund.

Die Redaction.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 9.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preuen-Preis pro Quartal 3 R.  
auschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 28. Mai 1881.

Redaction:  
W. Wilhalm - Strasse 80.  
Expedition:  
W. Wilhalm - Strasse 80.

**INHALT:** Amtliches: Circular-Erlass vom 4. Mai 1881. — Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Die Königl. technische Hochschule in Hannover. — Ueber die Erhaltung der im Fries aufgestellten Denkmalen aus Marmor. — Die Concurrenz zur Erlangung von Entwürfen für eine feste Straßendecke über den Elms bei Mainz. (Fortsetzung statt Schlufs). — Einführung einer Normalzeit für das Deutsche Reich. — Vermischtes. Die technische Hochschule in Hannover. — Rauchverhütung bei Feuerungsanlagen. — Einführung der deutschen Normalprofile für Walzen in Baden. — Bücherechnung. — Rechtsprechung und Gesetzgebung.

## Amtliche Mittheilungen.

**Circular-Erlass, betreffend die gemeinschaftliche Bearbeitung der Projecte zu hervorragenden Ingenieur-Bauwerken durch Architekten und Ingenieure.**

Berlin, 4. Mai 1881.

Die Akademie des Bauwesens hat bei Gelegenheit der Prüfung des Bauprojectes der zur Einführung der Main-Neckar und Frankfurt-Belmer Eisenbahn in den künftigen Centralbahnhof zu Frankfurt a. M. bestimmten viergleisigen Mainbrücke, deren beiderseitige Landpfeiler einen ästhetischen Abschluß durch aufgesetzte Thürmbauten erhalten sollten, es als zweckmäßig erachtet, daß ähnliche Projecte an hervorragender Stelle in bezug auf die allgemeine Anordnung und architektonische Gestaltung von vorn herein gemeinschaftlich von Architekten und Ingenieuren bearbeitet werden. Indem ich die Königl. Eisenbahn-Direction veranlasse, in vor kommenden Fällen entsprechend zu verfahren, bestimme ich, daß vor specieller Ausarbeitung der Entwürfe zu derartigen Banwerken die Projectskizzen zu denselben mir zur Genehmigung vorzulegen sind.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten  
gez. Maybach.

An sämtliche Königl. Eisenbahn-Directionen  
(je besonders). IIa. 5341.

## Personal-Nachrichten.

Des Königs Majestät haben Allerhöchstdigst geruht, den Kreis-Baupsectoren von Schon in Friedeberg N./M., Böttcher in Köln, Schönenberg in Pomm. Lissa, Bachmann in Oppeln, Düsterhaupt in Freienwalde a. O., Brunner in Neu-Ruppin, Müller in Kreuznach und Holler in Ilomburg v. d. Höhe, sowie den Wasser-Baupsectoren Wilberg in Lenzen und Baldus in Diez den Charakter als Bau-rath zu verleihen.

### Ernennungen:

Die Bauführer Otto Hahn, Armin Wegner und Ludw. Schupmann sind zu Regierungs-Baumeistern und die Candidaten der Baukunst Theod. Stock und Heinrich Müller sind zu Bauführern ernannt worden.

### Versetzungen:

Der bisher bei der Regierung in Potsdam angestellte Regierungs- und Bau-rath von Dehn-Rottfeller ist in das Ministerium der geistlichen etc. Angelegenheiten übergetreten und es ist demselben das Decret in Angelegenheiten der Kunstdenkmäler übertragen worden.

Der Regierungs- und Bau-rath Nath in Stettin ist in gleicher Eigenschaft an das Regierungs-Collegium in Potsdam versetzt worden.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die Königl. technische Hochschule in Hannover.

Zur Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens.

Die Königl. technische Hochschule in Hannover, welche am 2. Juni d. J. die Jubelfeier ihres fünfzigjährigen Bestehens begehen wird, wurde am 2. Mai 1831 unter dem Namen „Höhere Gewerbeschule“ eröffnet. Wenige Jahre früher waren an einigen anderen Orten Deutschlands ähnliche technische Unterrichtsanstalten eingerichtet worden, so in Berlin im Jahre 1820 die „Technische Schule“, welche später die Benennung „Gewerbe-Institut“, dann „Gewerbe-Akademie“ erhielt und 1879 mit der Bau-Akademie zur „Technischen Hochschule“ verschmolzen wurde; ferner die Schulen in Karlsruhe (1825), München (1827), Dresden (1828) und Stuttgart (1829). Alle diese Schulen waren in ihrer ersten Einrichtung sehr einfach und anspruchslos; ihr Lehrziel umfaßte im wesentlichen die Ausbildung für eine auf handwerksmäßige Grundlage sich stützende Gewerthätigkeit. Bei der Aufnahme der Schüler wurde ein sehr geringes, kaum oder doch nur wenig über die Volksschulbildung hinausreichendes Maß von Vorbildung gefordert; es genügte beim Eintritt ein Lebensalter von 14 bis 15 Jahren, bei der Berliner Schule sogar von nur 12 Jahren.

Die höhere Gewerbeschule in Hannover, zu deren Einrichtung Karl Karmarsch von Wien berufen worden war,

unterschied sich zur Zeit ihrer Entstehung von den übrigen, in Deutschland bereits vorhandenen, technischen Unterrichtsanstalten durch die Anordnung, daß der Unterricht nicht klassenweise, sondern nach einzelnen Lehrfächern ertheilt wurde, deren Wahl den Schülern frei überlassen blieb, soweit nicht durch die Rücksichten auf eine stufenweise Folge des Lehrstoffes eine Beschränkung dieser Freiheit geboten war. In dieser, durch Karmarsch vom Polytechnischen Institute in Wien her übertragenen Lernfreiheit lag der wichtige Keim einer akademischen Entwicklung. In welchem Maße sich diese Entwicklung während des ersten Halbjahrhunderts des Bestehens der Schule vollzogen hat, wird am deutlichsten an einigen Ziffern hervortreten, durch welche der jetzt erreichte Zustand den Verhältnissen des ersten Jahres gegenüber gestellt wird.

Bei der Begründung wirkten an der Schule 11 Lehrer, während der Lehrkörper jetzt 48 Mitglieder zählt; 1831 betrug die Zahl der Lehrkräfte 14 mit wöchentlich 111 Unterrichtsstunden, wogegen das Programm des laufenden Studienjahres die siebenfache Zahl der Lehrkräfte, nämlich 98, mit 390 wöchentlichen Unterrichtsstunden aufweist. Im ersten Jahre wurden für die gesamten Bedürfnisse der Schule



18 679  $\mathcal{M}$  verausgabt, während der jährliche Ausgabe-Etat der Schule sich jetzt auf eine viertel Million  $\mathcal{M}$  stellt. Die FlächengröÙe aller Unterrichtsräume der Schule, für welche das zweite GeschöÙ eines Privathauses gemietet war, umfaßte 1831 etwa 400 qm, wogegen das, mit einem Kostenaufwande von 6 bis 7 Mill.  $\mathcal{M}$  erbaute Gebäude der technischen Hochschule in allen Geschossen zusammen, jedoch ohne Einreihung des Keller- und Bodengeschosses sowie der äußeren Freitreppen, eine Grundrissfläche von 28 500 qm enthält. Von dieser Grundrissfläche nehmen die reichhaltigen Sammlungen der Hochschule, für welche bis jetzt etwa 720 000  $\mathcal{M}$  aufgewendet und welche daneben noch durch viele werthvolle Geschenke bereichert wurden, allein etwa 4000 qm ein. Das durchschnittliche Lebensalter aller Schüler war im Anfang des ersten Schuljahres 17,1 Jahre, steigerte sich aber allmählich, so daß es im Anfang des letzten Studienjahres sich auf 22,7 Jahre stellte. Dem reiferen Lebensalter entsprechend, erhöhte sich auch das Maß der Vorbildung der Studierenden, daneben wurden aber auch die Anforderungen auf formelle Nachweise genügender Vorbildung allmählich verschärft. Im Jahre 1849 wurde für die in der Mathematik, in den Naturwissenschaften und im Zeichnen nicht hinreichend Vorgebildeten eine besondere Vorschule mit einjährigem Lehrgange eingerichtet, nach deren 1876 erfolgter Aufhebung für die Aufnahme der Studierenden die Beibringung eines Reifezeugnisses von einem deutschen Gymnasium oder einer preussischen Realschule I. Ordnung oder einer Gewerbeschule mit neunjährigem Cursus und zwei fremden Sprachen verlangt wurde.

Die Entwicklung der Hochschule zu dem jetzt errichteten Zustande vollzog sich aber keineswegs in einer gleichmäßig fortschreitenden Weise; es sind vielmehr in ihrer Geschichte zwei kurze Perioden lebhafter und rascher Bewegung zu unterscheiden, denen längere Zeiträume eines ruhigen Beharrns vorangingen.

Während des ersten Zeitabschnittes, welcher von 1831 bis 1845 zu rechnen ist, blieb die höhere Gewerbeschule, obgleich sie durch die Vermidung eines klassenmäßigen Unterrichts in ihrem Lehrplane und ihren Lehrzielen so elastisch und entwicklungsfähig angelegt war, in kaum merklicher Weise in allen ihren Einrichtungen star und unverändert; kein einziger Unterrichtsgegenstand wurde hinzugefügt, die Zahl der Lehrer ging sogar von 11 auf 10 zurück. Eine ernste Fürsorge schien vor allem der Vervollständigung der Sammlungen zugewendet, welche in dem für die Schule neu erbauten, im Jahre 1837 bezogenen Gebäude in vorzüglich geordneter Weise aufgestellt wurden. Die Frequenz der Schule bezifferte sich während dieses ersten vierzehnjährigen Zeitraums auf durchschnittlich 173 Hörer, von denen 161 aus dem damaligen Königreich Hannover, 10 aus den übrigen Theilen Deutschlands und 2 aus dem Auslande waren. Wie diese Ziffern ohne weiteres erkennen lassen, war der Wirkungskreis der Schule ein örtlich beschränkter, ebenso war aber auch der Umfang ihrer Lehrziele ein beschränkter, denn es bestand für die gesamte Fach-Ausbildung in der Architektur und im Bau-Ingenieurwesen nur ein einziges Lehrfach mit 5 wöchentlichen Vortragstunden. Seit dem, im Jahre 1842 in Hannover begonnenen Bau der Eisenbahnen und seit der von 1845 bis 1848 vorgenommenen Einrichtung von Staatsprüfungen für die verschiedenen technischen Dienstzweige, durch welche für jene Zeit weitgehende und für die Fachrichtungen der Architektur, des Wegebaues, des Wasserbaues, des Eisenbahnbaues und des Maschinenbaues gesonderte Anforderungen gestellt wurden, mußte der Lehrplan der höheren Gewerbeschule eine umfassende Erweiterung erfahren. Für die Schule trat dadurch eine Periode lebhafter Entwicklung ein; es wurden neue Lehrkräfte eingeführt, neue Lehrkräfte herangezogen und das Gebäude erweitert. Während dieser zweiten bis zum Jahre 1853 reichenden Periode erhielt die Schule 1847 die Bezeichnung „Polytechnische Schule“. Der Besuch steigerte sich nicht allein der Zahl nach, sondern zeigte auch eine räumliche Erweiterung des Rufes und Wirkungskreises der Anstalt. Von der, während dieser Periode

durchschnittlich auf 310 sich stellenden Anzahl der Hörer waren 232 aus dem Königreich Hannover, 61 aus den übrigen Theilen Deutschlands und 17 aus dem Auslande.

Mit dem Jahre 1853 trat wieder eine längere bis zum Jahre 1876 dauernde Periode des ruhigen Ausnahms der gewonnenen Einrichtungen ein. Die Unterrichtsstunden wurden weiter, aber doch nicht sehr erheblich vermehrt, neue Lehrer angestellt und das Gebäude wiederholt durch Anbauten vergrößert, da der Besuch sich mehr und mehr steigerte. Die größte Höhe erreichte die Frequenz im Jahre 1876 mit 868 Hörern; sie betrug während dieses 23jährigen Zeitraums im Durchschnitt 442 Hörer, von denen nur noch die Hälfte aus der Provinz Hannover stammte.

Im Jahre 1876 begann die vorher erwähnte zweite Periode lebhafter Entwicklung, welche mit der am 1. October 1880 geschehenen Einführung der neuen „Verfassung der Königl. technischen Hochschule“ ihren Abschluß erreichte. Wie äußerst lebhaft die Entwicklung in diesen 5 Jahren war, läßt sich daraus bemessen, daß die Zahl der Lehrkräfte von 56 auf 98 erhöht, der Lehrkörper von 34 auf 48 Mitglieder verstärkt und der Jahres-Etat von 189 000  $\mathcal{M}$  auf 250 000  $\mathcal{M}$  vergrößert wurde. An Stelle der sehr mäßigen Anforderungen in bezug auf die Vorbildung der Studierenden, von denen beim Eintritt in die Vorschule etwa die Reife für die Ober-Secunda nachzuweisen war, trat die unbedingte Forderung des Reifezeugnisses einer der schon früher erwähnten Schulen. Am 1. April 1879 erhielt die Schule die offizielle Benennung „Technische Hochschule“ und im Herbst desselben Jahres siedelte sie in das großartige und prächtige Gebäude über, welches sie jetzt einnimmt.

Der hochverdiente Begründer der Schule, Geheimer Regierungsrath Dr. Karl Karmasch, war im August 1875, nachdem er der Schule 44 Jahre als Director vorgestanden hatte, in den Ruhestand getreten und statt seiner der Geheime Regierungsrath, Professor Launhardt zum Director ernannt. Seit Einführung der neuen Verfassung, nach welcher die Leitung der Hochschule dem aus der Wahl des Lehrkörpers hervorgegangenen Rector und Senat übertragen ist, bekleidet der letztere die Stelle des Rectors.

Die Schule ist durch die Verfassung in fünf Abtheilungen gegliedert und zwar für Architektur, Bau-Ingenieurwesen, Maschinenwesen, Chemie und für allgemeine Wissenschaften, insbesondere Mathematik und Naturwissenschaften. Die Frequenz, welche in Hannover wie an fast allen technischen Hochschulen in den letzten Jahren erheblich abgenommen hat, betrug in diesem Studienjahre 422, wovon 59 Ausländer sind.

Die Schule ist in den 50 Jahren im ganzen von etwa 8000 Hörern besucht worden, wovon 4600 aus der Provinz Hannover, 2500 aus den übrigen Theilen Deutschlands und 900 aus dem Auslande waren. Die Ausländer vertheilen sich auf fast alle Staaten Europas und Amerikas; selbst von den Ländern am stillen Ocean, aus Japan, Ostindien und Australien kamen Studierende nach Hannover. Das Rekrutirungsgebiet der Schule umfaßt besonders das nordwestliche Deutschland, im weiteren Sinne genommen. Von den Hörern waren während der letzten 5 Jahre durchschnittlich:

Aus der Provinz Hannover . . . . .	35,6 pCt.
Aus den übrigen westlichen Provinzen Preußens (Sachsen, Schleswig-Holstein, Westfalen, Rhein-provinz, Hessen-Nassau) . . . . .	26,4 „
Aus den östlichen Provinzen Preußens . . . . .	7,2 „
Aus Mecklenburg, Oldenburg, Hamburg, Bremen, Königreich Sachsen, Braunschweig und den Thüringischen Staaten . . . . .	16,7 „
Aus den übrigen deutschen Staaten . . . . .	2,2 „
Aus dem Auslande . . . . .	11,9 „
Summa . . . . .	100,0 pCt.

Diese Zusammenstellung zeigt, daß der Besuch aus dem östlichen und südlichen Deutschland kaum 10 pCt. der Gesamt-frequenz ausmachte, wie dies ja auch der geographischen Lage der Schule entspricht. Von den Ausländern war die überwiegende Zahl aus den nördlichen Staaten Europas,

Skandinavien, Rußland, Holland und England, sowie aus Nord-Amerika.

Die technische Hochschule in Hannover kann auf das erste Halbjahrhundert ihres Bestehens mit voller Befriedigung

und berechtigtem Selbstgefühl zurückblicken. Möge sie auch in Zukunft blühen als eine würdige Pflegestätte der Kunst und Wissenschaft, zum Nutzen und zur Ehre des Vaterlandes.

— 1 —

## Ueber die Erhaltung der im Freien aufgestellten Denkmäler aus Marmor.

Nach amtlichen Quellen.

Die hervorragenden Eigenschaften des weissen, speciell des carrarischen Marmors für die Zwecke der Sculptur, seine feine leuchtende Farbe, sein festes und dichtes krystallines Gefüge, das zart Durchscheinende, Körperlose seiner Erscheinung haben ihn von jeher zu dem Lieblingsmaterial der Bildhauer erhoben, und ihm auch in nördlichen Ländern eine ausgedehnte Anwendung gesichert. Selbst zu solchen Denkmälern, die im Freien aufgestellt werden, ist er vielfach benutzt, wiewohl es bekannt ist, daß er den Einflüssen rauher Witterung nicht lange zu widerstehen vermag.

Nach den Wahrnehmungen des Engländers Goikie, die derselbe namentlich an Kirchhofsmonumenten gemacht hat, ist die Erhaltung von Marmordenkmälern über einen Zeitraum von 100 Jahren hinaus nicht zu erwarten, und beispielsweise befinden sich die auf dem Wilhelmplatz in Berlin aufgestellt gewesenen sechs schönen Marmorstandbilder der Feilherren Friedrichs des Großen schon nach einer Periode von 90 bis 60 Jahren in sehr gefährdendem Zustande, so daß sie einer gründlichen Reparatur unterzogen werden mußten. Zum Zwecke ihrer Erhaltung hielt man es überhaupt für geboten, sie von ihrem Standorte zu entfernen, und sie wurden, nachdem ihre Oberfläche mit Wasserglas imprägnirt war, in das Kadettenhaus zu Lichterfelde übergeführt, wo sie, allerdings den früheren Absichten entgegen, wiederum in offenen Höfen ohne Schutz aufgestellt wurden. Bekanntlich sind sie auf dem Wilhelmplatz durch die von Kiss neu modellirten Bronzestatuen ersetzt worden.

An dem im Jahre 1871 errichteten Schillerdenkmale hat sich schon nach wenigen Jahren ein sehr bedenklicher Grad der Zerstörung gezeigt, und die im Thiergarten aufgestellten Marmordenkmäler von Friedrich Wilhelm III., der Königin Luise und Goethe werden zum Schutze gegen die zerstörenden Einflüsse des Wetters in jedem Jahre während mehrerer Monate sorgfältig mit schützenden Häuschen umbaut.

Die Zerstörung des Marmors erklärt sich dadurch, daß die kohlenwasserhaltige atmosphärische Feuchtigkeit, welche in den Stein eindringt, das Bindemittel der Krystallpartikel des Gesteins auflöst und letztere dadurch des Zusammenhanges beraubt, ein Umstand, auf welchen zuerst der Professor der angewandten Chemie an der technischen Hochschule in Berlin, Dr. Rud. Weber hingewiesen hat. Zunächst werden diejenigen Theile gelöst, welche bei der Bearbeitung durchschnitten und schon etwas gelockert sind; die Oberfläche wird dadurch rauh; die Einwirkung greift in gesteigertem Maße immer tiefer ein, und die Zerstörung schreitet in stetiger Progression fort. Gleichzeitig setzt sich in die entstehenden Poren der Staub der Straßen und der Ruß, der die Luft der Städte erfüllt, der Marmor verliert das reizvoll Durchscheinende und nimmt eine stumpf schmutzgraue Färbung an. Selbstverständlich schreitet die Zerstörung des Steines am stärksten an den hervorstretenden Theilen der Statuen voran und auf denjenigen Stellen, die dem Anprall des Regens und der Winde am meisten ausgesetzt sind.

Neuerdings ist behauptet worden, daß die Standbilder in den großen Städten einer ganz besonders starken Zerstörung ausgesetzt seien, aus dem Grunde, weil die Luft derselben Theilchen freier Schwefelsäure enthielte, die dem Schwefelgehalte der fossilen Kohlen entstammend, mit dem Rauche der Schornsteine in die Luft entströmen. In Städten mit vielen industriellen Anlagen, wie z. B. Berlin, sollen die Marmorstandbilder deshalb am meisten gefährdet sein, indem unter der dauernden Einwirkung der Schwefelsäure-Dünste auf dem Steine eine Gipsbildung entsteht, durch welche Stein-

und Staubeilichen, Ruß und organische Stoffe der Luft zu einer sich immer verstärkenden Kruste verbunden werden. Diese Annahme ist indessen nicht genügend begründet; vielmehr hat Professor Dr. Rud. Weber vor einiger Zeit Partikeln von der oberflächennahen Luft, welche sehr stark verwitterten Marmorwerken untersucht und zwar von einer Gedenkplatte und einer Marmorvase, die seit dem Anfang dieses Jahrhunderts auf dem Begräbnisplatze vor dem Oranienburger Thor, also nahe einem Bezirke, in welchem das regste industrielle Leben herrscht, aufgestellt waren, und hat nachgewiesen, daß die obige Annahme sehr gewagt erscheint. Die ganz geringen Spuren von Gips, welche sich bei der Untersuchung vorfanden, lassen sich in ungewohnter Weise durch Beimengung dieses Materials in dem natürlichen Stein erklären, oder dadurch, daß der Gips infolge der Aufstellung der Denkmäler auf der feuchten Erde, durch das aufspritzende Regenwasser u. s. w. auf den Stein übertragen wurde. Die Frage, ob die Denkmäler sich in den Städten oder in der frischeren Luft auf dem Lande und in Gärten besser erhalten, muß daher noch als eine offene angesehen werden, und es erscheint die Annahme von der Zerstörung des Marmors durch den Kohlenwassergehalt der atmosphärischen Niederschläge zur Zeit noch durch keinerlei stichhaltige Gründe erschüttert.

Um den Marmordenkmälern in Berlin, namentlich den Figurengruppen auf der Schloßbrücke und den Statuen von Bülow und Scharnhorst uoben der Hauptwache, welche völlig grau und unansehnlich geworden waren, ihr schönes, leuchtendes Ansehen wiederzugeben, wurden sie einer einmaligen gründlichen Ueberarbeitung, Abschleifen mittels Sandpapiers und Marmorstaubes u. s. w., unterworfen; und seit der Zeit werden sie jährlich durch Abwaschen mit Seifenwasser sorgfältig gereinigt. Dabei wird weisse Cocos-Seife benutzt, welche die Eigenschaft hat, nicht nachzulassen, also die Farbe des Steines nicht zu verändern. Es ist aber ersichtlich, daß durch eine solche Behandlung immer nur für kurze Zeit Abhilfe geschaffen werden kann, ohne daß die große Gefahr der schnellen Zerstörung durch die atmosphärische Feuchtigkeit überhaupt beseitigt wird.

Um auch diesem Uebel zu begegnen, sind während mehrerer Jahre Versuche angestellt worden, ob sich die Denkmäler nicht durch Verlichtung ihrer Oberflächen widerstandsfähiger gegen die Witterungseinflüsse machen ließen, besonders durch Anstrich mit Kali-Wasserglas. Hier zeigte sich indes, daß die Wasserglaslösung bei dichtem Steinmaterial, wie z. B. bei den Figurengruppen der Schloßbrücke, fast gar nicht in die Poren eindringt, und nur an der Oberfläche verbleibt, wo sie eine gelbliche Masse bildet, die das Anhaften des Staubes sehr begünstigt, so daß die Figuren ohne Schutz blieben und nur ein höchst widerwärtiges Ansehen bekamen. Beobachtungen an den zunächst überarbeiteten, und dann mit Wasserglas überzogenen Statuen der Feilherren Friedrichs des Großen haben sogar dargethan, daß die Oberfläche des Marmors durch den Wasserglas-Anstrich mehr zerstört als erhalten worden ist. Man hat deshalb in neuerer Zeit die Behandlung mit Wasserglas ganz aufgegeben. Dagegen hat Professor Dr. Rud. Weber, der seit einer längeren Reihe von Jahren gerade die Aufgabe der Erhaltung des Marmors zum Gegenstande einer Specialuntersuchung gemacht hat, verschiedene andere Überzugsmittel in Vorschlag und zur Anwendung gebracht, welche einerseits sich mit dem Marmor junger verbinden als das Wasserglas, und zugleich in der Atmosphäre Widerstand leistend, einen Schutz gegen die zerstörende Einwirkung der kohlenwasser-

haltigen Atmosphären gewähren. Die Beschreibung des Verfahrens welches sich in kürzester Zeit dem Abschlusse nähert, wird Dr. Weber in einiger Zeit in diesem Blatte eingehend darlegen. Der Proceß muß bei trockenem Wetter vorgenommen werden und ist sehr leicht auszuführen; die aufzubringende Flüssigkeit trocknet innerhalb ganz kurzer Zeit und hinterläßt auf der Oberfläche des Steines einen farblosen, zarten Ueberzug, der das Aussehen des Marmors, wie die berufensten Sachkenner bezeugen, nur in ganz unmerklicher und nicht im mindesten störender Weise beeinflusst. Der Ueberzug ist vom Wasser nicht benetzbar, sehr wetterbeständig und schützt den Marmor gegen das Eindringen der Feuchtigkeit während einer längeren Zeitdauer fast vollständig, so daß bei rechtzeitiger Wiederholung die Voraussetzungen einer weitergehenden Zerstörung nahezu gänzlich aufgehoben sind.

In dieser Weise sind die Figurengruppen auf der Schloß-

brücke vor etwa vier Jahren behandelt worden, nachdem zuvor wieder eine sehr sorgfältige Beseitigung der bereits verwitterten Oberflächenschicht stattgefunden hatte, und es haben sich seitdem keine weiteren Spuren einer Veränderung gezeigt. In jedem Jahre wird nur immer der aufliegende Staub durch Abwäschen mit Cocoseife beseitigt, was in wenigen Stunden erfolgt. In derselben Art ist dann infolge dieses Vorganges noch das Schillerdenkmal behandelt, und es sind auch dort überaus zufriedenstellende Resultate erzielt worden.

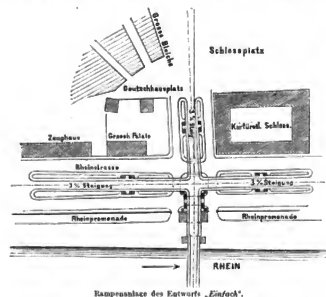
Selbstredend wird man in Zukunft, wenn die weiteren Beobachtungen, wie zu erwarten steht, einen dauernden Erfolg des Verfahrens bestätigen sollten, die Behandlung der Standbilder frühzeitiger vorzunehmen haben, und man wird dann auch mit Sorgfalt darauf bedacht nehmen müssen, daß das Aufsteigen der Erdfeuchtigkeit in den Stein durch eine sichere Isolirschrift verhindert wird. E—.

## Die Concurrenz zur Erlangung von Entwürfen für eine feste Straßenbrücke über den Rhein bei Mainz.

(Fortsetzung statt Schluffs.)

### Die Auffahrtsrampen.

Die Anordnung der Auffahrtsrampen in einer verkehrsreichen Stadt macht bei großer Höhe der Brücke stets ganz besondere Schwierigkeiten. Freilich ist man im vorliegenden Falle in der verhältnißmäßig glücklichen Lage, an der Mainzer Seite, welche hauptsächlich in Betracht kommt, auf einem freien Platz ausmünden zu können, und eine Beseitigung oder ein Umbau von Privat- oder öffentlichen



Rampenansatz des Entwurfs „Einfach“.

Gebäuden ist nicht erforderlich. Aber auch hier bietet die Aufgabe noch des Schwierigen genug. Durch die für die Brücke in der Strommitte verlangte Höhe ergeben sich beim Beginn der Brücke noch bedeutende Höhen; die Ordinaten bei den vier prämiirten Entwürfen an der erwähnten Stelle betragen:

bei <i>Pons palatinus</i>	+ 13,9	Mainzer Pegel
- <i>Eigelstein</i>	+ 13,58	" "
- <i>Lätare</i>	+ 14,30	" "
- <i>Einfach</i>	+ 12,93	" "

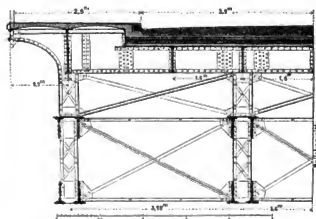
während die gegenwärtige Ordinate an dieser Stelle in der Rheinstraße + 5,0 bis 5,2 M. P., beim Auslauf der Rampen auf dem Schloßplatz etwa + 6,0 M. P. ist.

In den meisten Entwürfen ist der Schloßplatz zur Herstellung der in der Verlängerung der Brückenaxe angeordneten Rampe benutzt, derart, daß man von der großen Bleiche aus direct auf die Brücke fahren kann, während man von

der Rheinstraße aus erst um das Palais herum bis zum Fufse der Rampe fahren muß, um sodann auf die Brücke zu gelangen, eine Anordnung, welche als besonders günstig nicht bezeichnet werden kann. Die Verfasser von „*Pons palatinus*“ haben es in einem von 2 Alternativentwürfen, wie bereits in Nr. 6 angedeutet ist, versucht, durch



Verschiebung der Brückenaxe eine directe Verbindung der Brücke mit der Rheinstraße einerseits und der Großen Bleiche anderseits zu erreichen. Mit dieser sehr reizvollen Anlage, welche in dem in



Längenschnitt und Querschnitt des Entwurfs „*Pons Palatinus*“.

Nummer 7 d. Bl. mitgetheilten Situationsplane dargestellt ist, ist der Nachtheil verknüpft, daß die Verbindung zwischen der Rheinstraße und der Großen Bleiche gegenüber dem jetzigen Zustand auf einen Umweg von etwa 150 m angewiesen wird. Man muß nämlich bei dieser Anordnung, um von der Rheinstraße nach der Gr. Bleiche zu gelangen, unter der Brücke hindurch am ehemaligen kurfürstlichen Schloß vorbei fahren, falls man nicht die Rheinstraßenrampe hinauf und die Bleichenrampe hinunterfahren will. Die Nachtheile beider erwähnten Anlagen vermeidet der Entwurf mit dem Motto „*Einfach*“. Bei diesem ist in der in nebenstehender Skizze angedeuteten Weise die Hauptrampe in der Brückenaxe bis zum Beginn des Schloßplatzes geführt; parallel der Rheinstraße laufen stromauf- und stromabwärts Seitenrampen einerseits bis zum Ende des Zeughauses, anderseits bis zum Ende des kurfürstlichen Schlosses. Bei dieser Anordnung ist die directe Zugänglichkeit der Brücke von der Rheinstraße und

Großen Bleiche aus mit der Erhaltung der bisherigen Verbindung zwischen den genannten beiden Straßen geschickt vereinigt, und eine derartige Rampeanlage wird höchst wahrscheinlich zur Ausführung kommen, da die möglichst bequeme Verbindung der Rheinstraße und Großen Bleiche an vielen Stellen für eine Lebensfrage der Stadt Mainz gehalten wird.

Die Auffahrten an der Casteler Seite bieten keine besonderen Schwierigkeiten, so daß auf dieselben hier nicht weiter eingegangen zu werden braucht.

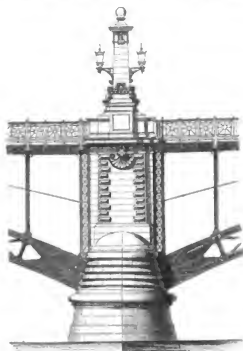
Es möge nun die Besprechung der vier preisgekrönten Entwürfe folgen, deren Systemskizzen auf Seite 61 mitgeteilt sind, wobei sich noch Gelegenheit finden wird, einige allgemein interessante Gesichtspunkte ins Auge zu fassen.

#### Die preisgekrönten Entwürfe.

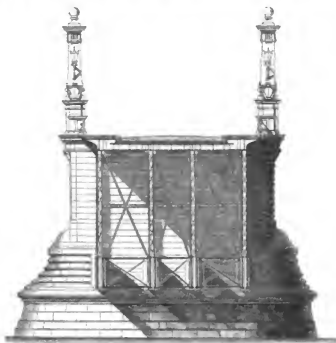
1. „*Pons palatinus*.“ (Verfasser: Ingenieure Lauter und Bilfinger, Architekt Prof. Thiersch.)

Die Strombrücke besteht aus fünf mit Eisenbögen über-

Die Beschotterung ist als Fahrbahndecke gewählt, weil bei derselben die Erschütterungen geringer sind, als beim Pflaster, während eine Asphaltfahrbahn, bei der die Erschütterungen freilich noch wesentlich geringer sind, als bei einer Claustrierung, sich durch die starken Steigungsverhältnisse verbietet. Die für die Fahrbahntafel gewählte Construction hat den Nachtheil großer Schwere und großer erforderlicher Constructionshöhe; daß sie dennoch gewählt ist, hat seinen Grund in der bei derselben möglichen guten Entwässerung. Es ist ja für die eisernen Straßenbrücken eine Lebensfrage, daß man das Tagewasser möglichst gut von dem Tragwerk fern halte; das ist nun wohl bei keiner Fahrbahntafel-Anordnung so gut erreichbar, wie bei der Gewölbeconstruction. Bei Anwendung von Zoresen mit Beschotterung darüber wird das durchsickernde Wasser direct auf die Eisenconstruction geleitet; eine Betonabdeckung über dem Zoresen schützt gleichfalls nicht vor Sickerwasser, da der Beton beim Ueberfahren schwerer Lasten Risse bekommt und diese erst recht gefährlicher sind. Wellblech und stehende Buckelplatten führen



Seitenansicht.



Stromansicht.

Concours für die Rheinbrücke bei Mainz.

Ansicht der Pfeiler des Entwurfs „*Pons Palatinus*“.

spannten Oeffnungen, deren Spannweiten zwischen den Kämpferpunkten betragen:

bei der Mittelloffnung	102,082 m;
bei den beiden anschließenden Seitenöffnungen	98,1 -
bei den beiden äußersten Seitenöffnungen	86,25 -

An der Mainzer Seite dient zur Unterführung des Hochkais eine 17,5 m weite, mit Korbbögen überspannte Oeffnung, für die Unterführung der Rheinstraße eine gleichfalls überwölbte Brückenöffnung. Die Stärke der Strompfeiler beträgt in der Kämpferhöhe 7,0 m und nimmt bis zur Caissonoberkante bis auf 9,0 m zu. Die Steigung der Fahrbahn ist am steilsten bei der Auffahrt auf die Rampen und zwar beträgt sie vom Rampenfuß an bis zur Mitte der ersten Seitenöffnung 1:30; von da nimmt sie nach der Brückenmitte zu allmählich ab und ist nach einander: 1:36, 1:46, 1:59, 1:95, 1:99, 1:159, 1:310. Das letztere Steigungsverhältnis findet in der Mittelloffnung von beiden Seiten nach der Mitte zu statt. Die Fahrbahn besteht aus Beschotterung auf Kappengewölben, die zwischen  $\Gamma$  Träger eingespannt sind.

das Tagewasser gleichfalls sehr schlecht ab, am besten verhältnismäßig noch hängende Buckelplatten mit Löchern an den tiefsten Punkten; aber auch bei dieser Anordnung ist die Abführung des Wassers sehr träge, weil der Buckelplattenquerschnitt an dieser tiefsten Stelle ganz oder doch nahezu horizontal ist.

Im vorliegenden Entwurf ist, wie aus dem Querschnitt auf Seite 76 ersichtlich, über den Kappengewölben eine Betonabdeckung derartig angeordnet, daß die tiefsten Stellen derselben in den Kappenseiten liegen; über dem Beton ist eine 1 cm starke Asphaltdecke. Das Wasser wird durch die Kappenseite vermittelst Asphalttrüben unschädlich abgeführt. Um das Gewicht der Fahrbahn zu ermäßigen, sollen die Gewölbe aus hartgebrannten Hohlsteinen hergestellt werden. Beim Trottoir ist die Brückentafel durch stehende Buckelplatten, die Brückendecke durch Asphalt auf Beton gebildet; hier ist Asphalt der Steigungen wegen nicht ausgeschlossen und damit auch, weil ein Durchsickern des Tagewassers nicht möglich ist, die Anordnung stehender Buckelplatten unbedenklich. Die Fahrbahn und die Fußwege sind ganz unab-

hängig von einander, so daß eine Auswechslung des einen möglich ist, ohne den Verkehr auf der andern zu stören.

Die Bogenform und Weite ist so bestimmt, daß

1. in sämtlichen Öffnungen bei totaler Belastung der ganzen Brücke die Horizontalschübe gleich sind;
2. die Brückenfahrbahn im Längsschnitt eine ungleichmäßige Curve bildet, welche, beiderseits mit der Anfangssteigung 1 : 30 beginnend, an der Brückenmitte horizontal ist, und daß
3. für alle Öffnungen die Knotenpunkt-Entfernungen gleich werden.

Die Erfüllung der ersten Bedingung ist für große Bogenbrücken sehr wichtig; ist sie erfüllt, so heben sich die durch das Eigengewicht entstehenden Horizontalschübe zweier Nachbarröffnungen am Pfeiler gegenseitig auf und die infolge des Eigengewichts auf den Pfeiler wirkende Resultante beider Bogendrücke wirkt vertical, gefährdet also die Stabilität des Pfeilers nicht nur nicht, sondern vergrößert dieselbe noch. Gefährlich für die Stabilität der Pfeiler wirken sodann nur die einseitigen, mobilen Belastungen. Da die Horizontalkräfte, welche durch letztere im Bogen erzeugt werden, bei großen und schweren Straßenbrücken wegen der durch das Eigengewicht hervorgerufenen aber verhältnismäßig gering sind, so genügen geringe Pfeilerstärken. Der hier entwickelte Grundsatz ist bei allen preisgekrönten Arbeiten befolgt.

Die gleiche Knotenpunkts-Theilung für alle Öffnungen empfiehlt sich aus praktischen (gleiche Buckelplatten u. s. w.) und aus ästhetischen Rücksichten.

Der Querschnitt der Brücke zeigt 4 Hauptträger. Der Abstand der beiden mittleren ist von Mitte zu Mitte 3,2 m, derjenige der beiden äußeren je 3,981 m von Mitte zu Mitte. Die Fußwege sind 1,3 m weit ausgekragt, eine empfehlenswerthe Anordnung, weil bei derselben die Querträger kürzer, also leichter und billiger werden.

Der Querschnitt der Hauptträger ist im Ober- und Untergurt des Bogens ein trogförmiger, aus 2 Stahleichen, 4 Winkeln und einer Anzahl Lamellen zusammengesetzt. Der Untergurt ist vom Obergurt nur insofern verschieden, als die Lamellen für beide Querschnittstheile nicht zusammenhängen, so daß das auftröpfelnde Tagewasser im Untergurt abfließen kann (vgl. Querschnitt). Von Zeit zu Zeit sind beide Theile durch Flacheisengitterstäbe mit einander verbunden. Diese Querschnittsform empfiehlt sich, wo große Querschnittsflächen verlangt werden, sehr; sie gestattet viel Material anzuordnen, gewährt eine bequeme Befestigung der Gitterstäbe an den Stahleichen, und bietet großen Widerstand gegen Zerknicken.

Die Verticalen, welche die Last der Fahrbahn auf den Bogen übertragen, sind aus 4 Winkeln mit dazwischen befindlichem Gitterwerk construiert. Auf den Verticalen ruhen die Querträger, welche Längsträger 2. Ordnung tragen. Diese

letzteren endlich dienen als Auflager für die I-Träger, zwischen welche die Kappen für die Fahrbahn gespannt sind. Wo die I-Träger auf einem Querträger liegen würden, sind sie durch ein auf den Obergurt des Querträgers aufgesetztes 1 Eisen ersetzt. Die Längsaxe der Kappen steht normal zur Längsaxe der Brücke. Die Feldweite beträgt in jeder Öffnung 3,957 m.

Gegen horizontale Beanspruchungen durch Winddruck und Stöße ist in der Fläche des obern Bogengurts eine Windverstreibung angeordnet, in den Seitenfeldern der Bögen, wo die Höhe der Verticalen bedeutend ist, außerdem noch eine zweite. Deshalb sind auch in diesen Feldern die Verticalen durch 25 mm starke Rundeisen mit einander verbunden. Die Diagonalen für die Windverstreibung haben einen kreisförmigen Querschnitt und zwar sollen sie, damit sie geringeres Gewicht haben und sich demgemäß weniger durchbiegen, aus Stahl hergestellt werden.

Die Kämpfergelenke sind durch Stahlkeile regulierbar.

Die Hauptträger sind durch Kreuzverstreibungen von T-Eisen und C-Eisen in den Ebenen der Verticalen mit einander verbunden.

Die architektonische Ausbildung des Entwurfs ist als eine sehr gelungene zu bezeichnen. Die Schwierigkeiten einer solchen Ausbildung sind bei einem großen Werke der Ingenieurbauskunst ganz besonders groß; denn einmal handelt es sich um Aufgaben, für welche typische Formen noch nicht vorhanden sind, sodann ist das hauptsächlich zur Verwendung kommende Material, das Eisen, in Verbindung mit dem Mauerwerk schwer tektonisch auszubilden, falls man nicht zu Scheinconstructionen, vorgeblendeten Guß-eisen-facaden und dergleichen architektonischen Sünden greifen will. Unseres Erachtens muß man von einer Bogenbrücke fordern, daß der tragende Haupttheil der Brücke, der Bogen, sich auch ästhetisch als Haupttheil darstellt und als solcher ausgebildet wird, sodann, daß die weiteren Haupttheile der Brücke, die Pfeiler, vermöge ihrer Construction kräftig hervortreten; dabei sind die besonderen Schwierigkeiten nicht zu verkennen, welche die großen Spannweiten und die verhältnismäßig schwachen Pfeiler für die Ausbildung machen.

In dem Entwurf „Pons polatinus“ erscheinen die Bögen durch ihre große Höhe, welche im Scheitel 1,9 m beträgt und nach den Kämpfern zu bis auf 2,5 m wächst, direct als Haupttheil der Brücke, und die gewählte Bogenform kann vom ästhetischen Standpunkt nur sehr günstig genannt werden. Die Pfeiler treten durch ihre in energischen Curven nach unten zunehmenden Stärken, mit ihren kräftigen und schönen Aufbauten gegen die weitgespannten Bögen nicht zurück. Sehr glücklich wirken auch die starken Widerlager und die anschließenden Korbbögen der Straßenerhöhung.

Der Entwurf ist ohne Zweifel als eine hervorragende Leistung zu bezeichnen. (Schluß folgt.)

### Einführung einer Normalzeit für das Deutsche Reich.

Diese nach der Mittheilung in No. 5 dieses Blattes von dem Regierungs- und Bauath Roder im Berliner Architektenverein behandelte Frage ist auch der Gegenstand eines Vortrages gewesen, welchen der Director der Berliner Sternwarte, Dr. Wihl. Förster, am 7. Februar d. J. im Verein für Kunst und Wissenschaft in Hamburg gehalten hat. Da es die Leser dieses Blattes interessieren wird, zu erfahren, welche Stellung ein auf die Entscheidung dieser für das Verkehrsleben immer lebhafter auftretenden Zeit- und Streitfrage so einflußreicher Mann zu derselben einnimmt, so fassen wir den Inhalt des bezeichneten Vortrages, welcher in den Heften 3 und 4 der „Deutschen Revue“ veröffentlicht ist, im folgenden kurz zusammen.

Director Förster weist die Einführung einer Normalzeit für das gesamte bürgerliche Leben zurück und empfiehlt den Verkehrsanstalten, die internen Zeitangaben ihres Dienstes (z. B. die Datirung der Telegramme, die Fahrpläne der Zug- und Locomotivführer, die Uhren und Zifferblätter in den Dienstlokalen u. s. w.) auf gleichartige Zeitangaben zu bringen. Er glaubt, daß eine solche allgemeine und umfassende Normalzeit für den Verkehrsdienst „eine große Anzahl von Weiterungen zwischen den verschiedenen nationalen Diensten beseitigen helfen, und daß der im allgemeinen viel

stärkere Unterschied zwischen umfassenden internationalen Normalzeitangaben und den Ortszeitangaben der für das Publicum bestimmten Fahrpläne, Zifferblätter u. s. w. auch die Gefahren der Verwechselungen und Irrungen, welche aus dem Nebeneinander einer nur für den internen Dienst geltenden Normalzeit und der einzelnen Ortszeiten hervorgehen können, erheblich vermindern wird.“ Diese Ansicht wird im wesentlichen folgendermaßen begründet.

1. Durch Einführung der Berliner Zeit als Normalzeit würde sich für den äußersten Osten Deutschlands ein Zeitunterschied von 37, für den äußersten Westen ein solcher von 50 Minuten, oder in bezug auf einen etwa 4 Minuten östlich von Berlin angenommenen mittleren Normalmeridian ein Zeitunterschied von je 34 Minuten nach beiden Seiten ergeben. In der Zeit der bürgerlichen Leben hiernach entstehende Verschiebung der bisherigen Tageseinstellungen und Gewohnheiten in bezug auf den Beginn und Schluß der Schul-, Arbeits- und Geschäftsstunden, auf die Mahlzeiten u. s. w. ist nicht so leicht durchführbar, wie die Vertheilung der Normalzeit annehmen und ist namentlich für denjenigen Theil der Bevölkerung lästig und unverständlich, welcher überwiegend nach der bloßen Tageseinteilung in Vormittag und Nachmittag lebt und arbeitet, und welcher bei seiner

geringen Beweglichkeit die mit den jetzigen verschiedenen Zeitangaben verbundenen Nachteile nur selten empfindet.

2. Bei der Ersetzung der Ortszeiten durch eine Normalzeit handelt es sich nicht um eine für jeden Ort beständige, ein für allemal in Rechnung zu stellende Abänderung der Tageseinteilung, sondern um ganz erhebliche, besonders an den kürzesten Tagen des Jahres fühlbare Schwankungen der betreffenden Stunden-Correcitur, da seit etwa 60—70 Jahren in allen öffentlichen Zeitangaben schon eine gewisse Verschiebung der von den Uhren angegebenen Mittage gegen die wahren, symmetrisch zum Sonnenaufgang und zum Sonnenuntergang liegenden Mittage besteht. Die Verbindung der Drehung der Erde mit ihrer Bewegung um die Sonne macht nämlich die Dauer der Sonnenrotation ungleichförmig und während eines Jahres periodisch veränderlich. Daher hat man sich, nachdem schon Jahrtausende lang in der Astronomie die Ungleichförmigkeit dieses Zeitmaßes in Rechnung gestellt worden war, endlich zu Anfang des gegenwärtigen Jahrhunderts, infolge der Verbesserung der Uhrentechnik und der Erhöhung des Wertes der Zeit, genötigt gesehen, für die Angaben der Uhren und für die darauf zu begründenden Festsetzungen der bürgerlichen Tageseinteilung einen Durchschnittswert der während eines Jahres stattfindenden Tageslängen zu Grunde zu legen. Die Verschiebung der bürgerlichen oder sogenannten mittleren Mittage gegen die einer gleichen Vormittags- und Nachmittagsdauer entsprechenden wahren Mittage ist nun gerade während unseres Winters am stärksten und zugleich am meisten veränderlich. Zu Ende des October und im November fällt der bürgerliche Mittag nahezu  $\frac{1}{4}$  Stunde später als der wahre Mittag, d. h. der bürgerliche Vormittag ist um nahezu  $\frac{1}{4}$  Stunde länger als der Nachmittag. Im Januar und im Februar kehrt sich das Verhältnis um, der bürgerliche Mittag fällt nahezu  $\frac{1}{4}$  Stunde früher als der wahre Mittag, und der Nachmittag ist zu Anfang Februar um nahezu  $\frac{1}{4}$  Stunde länger als der Vormittag. Durch diese, mit Rücksicht auf eine gleichförmige Regulierung der Uhren im Interesse der Gesamtheit bereits bestehenden Schwankungen des Verhältnisses zwischen der Vormittags- und Nachmittagsdauer werden aber die Schwierigkeiten und Bedenken, welche allen stärkeren Verschiebungen der bürgerlichen Zeitangaben gegen die wahren Mittage bei Einführung einer Normalzeit in einem Lande mit starken Meridian-differenzen entgegenstehen, in einem sehr erheblichen und auf die Dauer unerträglichen Grade gesteigert.

3. Die Vortheile der Einführung einer Normalzeit fallen haupt-

sächlich nur den Verwaltungen der Verkehrsanstalten zu, für das reisende Publicum bietet der gegenwärtige Zustand unmittelbar keine erheblichen Uebelnäthe dar; die Personen, welche viel reisen, erlangen leicht eine gewisse Sicherheit in der Berücksichtigung der Unterschiede der Ortszeiten, der großen Masse der Bevölkerung kommen die Verschiedenheiten der Ortszeiten und die damit verbundenen Nachteile selten oder nie zum Bewußtsein.

4. In Deutschland würde, mit Bezug auf die Vertheilung der Bevölkerung im Vergleich zu anderen Ländern, in welchen Normalzeit eingeführt ist, etwa ein Viertel der Gesamtbevölkerung Mittagverschiebungen von größerem Betrage als 20 Minuten zugemessen werden, wie sie in Frankreich nur einen verschwindend kleinen Theil der Bevölkerung treffen können, und etwa  $\frac{1}{2}$  der Bevölkerung würde sogar Verschiebungen der Tageseinteilung von mehr als 25 Minuten zu ertragen haben, wie sie in Großbritannien für einen irgend erheblichen Theil der Bevölkerung als nicht zulässig erachtet worden sind.

5. Die Einführung einer gemeinsamen Normalzeit für ganz Deutschland und die Unterdrückung aller Ortszeiten würde auch für die Wissenschaft mehr Ersparnisse, als Erleichterungen bedingen. Manche wissenschaftliche Zeitangaben würden allerdings an unmittelbarer Verwerthbarkeit und Vergleichbarkeit gewinnen, aber der überwiegende Theil derselben verlangt die Beibehaltung der Ortszeitangaben als Grundlagen der unmittelbaren ersten Aufzeichnungen in der zweigekünstelten Weise.

Director Förster schließt seine Ausführungen mit den Worten: „Aus den Schwierigkeiten, die sich in Deutschland entscheidender als in einem der anderen älteren Culturländer der Durchführung einer nationalen Normalzeit in allen Zeitangaben entgegenstellen, geht gerade für Deutschland die Mission hervor, welche ganz im Geiste seines alten Berufes im Völkerleben liegt, die Gerechtigkeit, ebenso wie für die Erhaltung der individuellen Freiheit und der Bekämpfung ungerechtfertigter Zwanges im bürgerlichen Leben, als für die Ausbreitung großer, ordnender und umfassender Gedanken auf allen wirklich gemeinsamen Gebieten, auf denen der Zwang zur höheren Freiheit wird, einzutreten.“

Wir beschränken auf diesen nur in aller Kürze wiedergegebenen Vortrag, welchen wir nicht durchweg beschränkte Vermögen, demnach nochmals zurückkommen und unsere abweichende Ansicht näher darzulegen.

J.

## Vermischtes.

Die technische Hochschule in Hannover begibt in den Tagen vom 1. bis 4. Juni d. J. die Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens. Indem wir auf die an der Spitze dieses Blattes gegebenen Mittheilungen über die Geschichte der Hochschule verweisen, tragen wir an dieser Stelle einiges nach über die im großen Stil angelegten Festlichkeiten, welche der aus den Herren Geh. Regierungsrath Prof. Launhardt, Prof. Baumbach, Prof. Baumbach, Baumeister Barkhausen und N. Schröder bestehende Festausschuß für die Jubelfeier vorbereitet hat.

Nachdem die Festlichkeiten am Abend des 1. Juni durch eine allgemeine Begrüßung im Concertsaal eingeleitet sind, beginnt die offizielle Feier am 2. Juni vormittags 11½ Uhr mit einem Festakt im Gebäude der technischen Hochschule, zu welchem sich die Theilnehmer in feierlichem Zuge vom alten Polytechnikum in die Räume der neuen Hochschule an der Herrenhäuser Allee begeben. Dieser großartig geplante Festzug, in welchem sämtliche gegenwärtige Angehörige der hannoverschen Anstalt selbst, deren „alten Herren“, die Abgeordneten der übrigen deutschen technischen Hochschulen, die städtischen Behörden, der Gewerbeverein, Künstlerverein u. s. w. vertreten sind, wird mit seinen Bannerträgern, Herolden, costumirten Reitern, Musikcorps, Festwagen und vielfachen Schaugepränge der einzige an der Öffentlichkeit tretende Theil der Jubelfeier sein. Auf den Festzug folgt das solenne Festessen, dem sich am Abend eine von Sr. Majestät dem Kaiser gnädigst gewährte Festvorstellung im Kgl. Hoftheater anschließt.

Der 3. Juni ist den fachwissenschaftlichen Excursionen in und bei Hannover gewidmet; abends findet im Concertsaal ein von der Stadt Hannover gegebener Festconciert statt. Am letzten Tage, dem 4. Juni, versammeln sich die Festgenossen um 11 Uhr im Park- und Georgengarten zum Frühstück, und besichtigen alsdann die für die Theilnehmer spielenden Herrenhäuser Allee. Mit einer letzten Vereinigung am Abend des 4. Juni im Tivoli endet die Jubelfeier ihren Abschluß. Den Festtheilnehmern ist auf fast allen deutschen Eisenbahnen eine Verlängerung der Gültigkeitsdauer der Retourbillets auf 10 bezw. 20 Tage gewährt.

**Rauchverbrennung bei Feuerungs-Anlagen.** Zu den vielen bereits vorhandenen Vorrichtungen zur Erzielung vollkommener Rauchverbrennung bei Feuerungs-Anlagen, ist jüngst eine einfache und sinnreiche Erfindung des Ingenieurs Scheide aus Münchenberg hinzugekommen, welche demselben im Monat März patentirt ist und geeignet zu sein scheint, den gesuchten Zweck in sehr guter Weise zu erfüllen. Die Idee, welche dieser Einrichtung zu Grunde liegt, ist an sich nicht neu, sondern bereits in Zeitschriften und Lehrbüchern (u. a. bei Schinz, Feuerungs-Anlagen) erwähnt; dagegen ist die Form der Verwirklichung originell und nicht ohne Interesse. Sie besteht im wesentlichen darin, daß die Verbrennungsproducte unmittelbar hinter dem Rost in eine besondere Mengkammer geführt und dort mit einem bestimmten Quantum stark vorgewärmter Luft gemischt werden, wodurch dann eine vollkommene Verbrennung der dem Rost entweichenden Verbrennungsproducte unter starker Hitzentwicklung stattfindet. In einem Fabrikraum der Ofenfabrikanten Romberg & Mehlmann in Berlin, Minstraße No. 8, hat der Patentinhaber eine Feuerungs-Anlage dieser Art spruchweise ausführen lassen, an welcher die überraschenden Ergebnisse der Rauchverbrennung beobachtet werden können.

Die Einrichtung der Feuerungs-Anlage ist etwa folgende: Die vom Roste entweichenden Verbrennungsproducte gelangen durch einen konisch geförmigen Fachs in eine aus Chamottewänden gebildete Mengkammer, in welche durch eine dem Fachs gegenüber, jedoch tiefer gelegene, 6 cm weite gußeiserne Röhre frische Luft gelangt. Die Röhre ist in dem Versuchsofen etwa 1 m lang, liegt horizontal, wird von den nach dem Schornstein entweichenden Gasen umspült, und erwärmt daher die der Mengkammer zugeführte frische Luft. Das Ende der gußeisernen Röhre reicht durch den Mantel des Ofens und steht hier mit der Außenluft in Verbindung. Die von den gußeisernen Wänden der Mengkammer austretende Wärme bewirkt mit der zutretenden erwärmten Außenluft eine vollkommene Verbrennung der durch den Fachs gelangenden Verbrennungsproducte.

Die oben erwähnte Feuerung wird jeden Freitag vormittags um

11 Uhr und nachmittags um 5 Uhr in Betrieb gesetzt, und es ist den Fachmännern sehr zu empfehlen, die Einrichtung in Augenschein zu nehmen.

**Einführung der „deutschen Normalprofile für Walzeisen“ im Großherzogthum Baden.** Nachdem durch die in No. 5 dieses Blattes veröffentlichte Circular-Verfügung des preussischen Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 14. April 1881 die Königl. Regierungen, Landröthen u. s. w. veranlaßt worden sind, sich bei vorkommenden Constructionen thunlichst der Walzeisen mit den „deutschen Normalprofilen“ zu bedienen, welche die von dem Verbaude deutscher Architekten, Ingenieure und Verine und der Verein deutscher Ingenieure gemeinschaftlich gewählte Commission aufgestellt hat, ist nunmehr auch in Baden vom Ministerium des Innern an die Oberdirection des Wasser- und Straßenbanes die Weisung ergangen, bei den in ihren Dienstzweigen vorkommenden Bauten soviel als möglich auf die Anwendung der vorgeschlagenen Normalprofile für Walzeisen Bedacht zu nehmen. Ueber die Einführung derselben in die Dienstzweige der Eisenbahn- und Hochbau-Verwaltung, für welche die Generaldirection der ersten sich bereits günstig ausgesprochen hat, ist besondere Entschliessung des Großherzoglichen Finanzministeriums noch zu erwarten. Nach diesen für die Entwicklung unserer deutschen Eisenindustrie sowie des Eisenbaues im Hoch- und Ingenieur-Bauwesen Deutschlands bedeutsamen Entschliessungen steht zu hoffen, daß auch die übrigen deutschen Regierungen die Einführung der „deutschen Normalprofile für Walzeisen“ in gleicher Weise genehmigen und verfügen werden.

**Tunnel der Gotthardbahn.** Nachdem der letzte Kehrnhut der Gotthardbahn bei Prato, wie in der vorigen Nummer berichtet wurde, am 15. Mai durchschlägt geworden, ist einer Meldung der Köln. Ztg. zufolge am nächsten Tage der letzte Tunnel der Bahn, der 924 m lange Tunnel von Massagno, welcher unmittelbar vor dem Bahnhof Lugano liegt, durchbrochen worden. Damit sind jetzt sämtliche 49 Tunnel der Gotthardbahn geöffnet. Mit Einschluß des großen Tunnels haben dieselben eine Gesamtlänge von 39 km, also von mehr als 5 deutschen Meilen.

### Bücherschau.

**Die Provinzial-Irren-, Blinden- und Taubstumm-Anstalten der Rheinprovinz.** Commissionsverlag von L. Vofs & Co. in Düsseldorf.

Das Werk ist bei Gelegenheit der Düsseldorfer Gewerbe-Ausstellung im Jahre 1880 auf Grund eines Beschlusses des 26. Rheinischen Provinzial-Landtages entstanden, und war bestimmt, im Verein mit einer in St. Paulus veranstalteten Specialausstellung, deren wichtigsten Theil die Situations- und Detailzeichnungen zu den im Anfang der siebziger Jahre mit großem Aufwand erbauten fünf Provinzial-Irrenanstalten zu Grafenberg, Bonn, Andernach, Düren und Merzig auszuweisen, die geschichtliche Entwicklung, die bauliche Einrichtung, Verfassung, Verwaltung und die Leistungen der genannten Anstalten zur Darstellung zu bringen. Es wird in dem Werke ein reichhaltiges statisches Material über die Wirkksamkeit, die Heil- und Lehrerfolge und die finanziellen Verwaltungsergebnisse der genannten Anstalten beigebracht. Für den Architekten sind besonders die Mittheilung der von medicinischen Fachautoritäten bearbeiteten Bauprogramme zu den fünf neuen Irrenheil- und Pflegenanstalten, sowie deren durch kleine Situationszeichnungen unterstützte Baubeschreibungen und die Angaben über die entstandenen Baukosten von besonderem Interesse. Die technischen Einrichtungen der Anstalten hinsichtlich der Wasserversorgung, Heizung und Ventilation, der Wasch- und Kocheinrichtungen, Sanftschienenanlagen, Höfen, Beleuchtungen, Canalisation, Beleuchtung und sonstige bauliche Einzelheiten sind gemeinschaftlich und meistens mit genügender Ausführlichkeit behandelt; es wäre aber zu wünschen gewesen, daß die Darstellung durch zahlreiche Abbildungen erläutert worden wäre. Mit besonders dankenswerther Offenheit ist auf diejenigen Einrichtungen aufmerksam gemacht, welche sich im Betriebe nicht bewährt haben, unter Angabe der Mittel, wie die Mängel beseitigt sind, oder bei Neubauten vermieden werden konnten. In dieser Hinsicht enthalten auch die beweglichen Berichte der Anstaltsdirectoren über die einzelnen Anstalten und deren bisherige Bewährung werthvolle Andeutungen, die bei neuen Anlagen sorgfältige Berücksichtigung verdienen. Der technische Theil des Werkes ist von dem Landes-Baurath Dreling zusammengestellt, während die Projecte zu den Irrenanstalten von dem damaligen Landesbaumeister Dittmar zu Coblenz aufgestellt worden sind, welchem auch die Leitung der Ausführung bis zum Jahre 1879 oblag.

**Die Baugesetze für den preussischen Staat.** Ein Handbuch mit Erläuterungen von C. Zander. Berlin 1881. Verlag von R. Eisenachmidt. (Preis geb. 4 Mk.).

Das vorliegende Werk, welches die vorhandene meist älteste Literatur auf dem Gebiete der Baugesetzgebung in erwünschter Weise

vollständig, enthält den größten Theil der in Preußen für Bauten und bauliche Anlagen geltenden Gesetzes- und Verordnungs-Bestimmungen. Einen Auszug aus der Gewerbeordnung und dem allgemeinen Landrecht folgen die Bestimmungen über Ertheilung und Versagung eines Baueinsenes und über die Anlage und den Betrieb von Dampfseilen, ferner das Gesetz, betreffend die Anlage und Veränderung von Straßen und Plätzen in Städten und ländlichen Ortschaften, und ein Auszug aus dem Gesetz, betreffend die Gründung neuer Ansiedelungen bzw. neuer Colonien, denen sich die hierher gehörigen Bestimmungen über die Errichtung von Gebäuden in der Nähe von Eisenbahnen und die Errichtung von Pulvermagazinen, sowie ein Auszug aus dem Feld- und Forstpolizei-Gesetz über die Errichtung von Feuerstellen in der Nähe von Forsten anschließen. Bei den Verordnungen über die Errichtung von Gebäuden in der Nähe der Eisenbahnen wird der Ministerial-Erlass vom 28. Februar 1878 vermisst, welcher die an Stelle der Fußmaße der alten Verordnung einzuführenden Metermaße vorschreibt. — Nach dem im Vorwort mitgetheilten Inhaltsverzeichnisses folgen sodann eine Reihe von Bestimmungen „über die Ausübung von Staats-, Provinzial-, Kreis- und Gemeindegeldern“, darunter die Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portland-Cement, die Verordnung vom 21. December 1846, betr. die bei dem Bau von Eisenbahnen u. s. w. beschäftigten Handarbeiter, nebst den einschlägigen Bestimmungen des Competenzgesetzes vom 26. Juli 1876. Hier hätten die in dem Buche fehlenden Bestimmungen über Arbeitsbücher und Arbeitszeugnisse für die jugendlichen Arbeiter aus dem Gesetz, betreffend die Abänderung der Gewerbeordnung vom 17. Juli 1874 noch ihren passenden Platz finden können, durch welche die Vorschriften über die durch die genannte Verordnung eingeführten „Arbeitskarten“ berührt und vervollständigt werden. Der letzte Abschnitt enthält die die Bauveranten und Bauunternehmer speziell interessierenden Paragraphen des Strafrechtsbuchs für das deutsche Reich, sowie die Bestimmungen über das Proceßverfahren in Baussachen und über die Gewerbesteuer der Bauunternehmer. Bei einer zweiten Auflage dürfte sich noch die Hinzufügung der für den größten Theil des lutherischen Staatsgebiets geltenden hierher gehörigen Bestimmungen des *Code Napoleon* und eines Auszuges aus dem Reichs-Rayongesetz empfehlen, die für einen nicht unerheblichen Theil von Bauausführenden, Unternehmern und Bauherren von Wichtigkeit sind. Namentlich möge dann auch eine viel größere Ausführlichkeit des Sachregisters angestrebt werden, da, was in demselben möglichst jedes im Text vorkommende Stichwort enthalten ist; dann erst erfüllt ein solches Werk seinen Zweck als Nachschlagebuch im vollen Umfange. — Die geringen Mängel sind übrigens keineswegs danach angethan, den wirklichen Werth des Buches zu beeinträchtigen; die Rath suchenden Bauverständigen werden in demselben die gewünschte Auskunft und Belehrung in ausgedehntem Maße finden.

O. Sarrazin.

Berichtigung. Der Preis des in No. 6 d. Hl. besprochenen ähnlichen naturwissenschaftlich-technischen Lexikons von Dr. Werhoven, Hl. Theil, Baugesetzwesen, beträgt nicht 3,50 Mk., sondern nur 2 Mk.

### Rechtsprechung und Gesetzgebung.

**Die Anlage von Aborten in der Nähe von errichteten Gebäuden.** Zur Richtigsstellung der §§ 125 und 139 ff. 1, 8 des Preussischen Allg. Landrechts.

In No. 1 dieses Blattes befindet sich unter der Rubrik „Rechtsprechung und Gesetzgebung“ im zweiten Absatz ein in einem Erkenntnis des Reichsgerichts vom 22. Dec. 1870 ausgesprochenes Reichsentscheid, nach welchem die Bestimmung des § 139, 1, 8 des Preussischen Allg. Landrechts, daß die Errichtung neuer errichteten schon vorhandenen Gebäuden des angrenzenden Nachbarn wenigstens drei Werkseile zurücktreten müssen, sich nicht auf Freitreppen und Aborte beziehen solle, diese vielmehr jeder so nahe an der Grenze bauen könne, als ihm beliebt.

In mehreren uns übersandten Zuschriften wird nun dem Zweifel Ausdruck gegeben, ob dieser Satz nicht mit dem § 125 Absatz (Schweren, Unsaubere, Dünge- und Abgüsse) und mehreren den Gebäuden schädliche Anlagen müssen wenigstens drei Fuß (einländisch von den benachbarten Gebäuden, Mauern und Scheunen entfernt bleiben) im Widerspruch stehe.

Dem gegenüber ist darauf hinzuweisen, daß in den mitgetheilten Gründen des Erkenntnisses lediglich von dem Abtritt die Rede ist, der der Verklagte in dem zwischen den Grundstücken der Parteien belegenen Räume, und zwar unter dem Poelster einer daselbst errichteten Kiste, Dünge- und Abgüsse anlegte, und mehrere den Gebäuden schädliche Anlagen aussetzen wollte. Die Verurtheilung einer Grube unter diesem Abtritt an den Gründen des Erkenntnisses (mitgetheilt in Gruchot's Beiträgen etc. Bd. 94, S. 960) nicht ertheilt. Demnach werden die Bestimmungen des oben angeführten § 125 durch das fragliche Erkenntnis überhaupt nicht berührt, behalten vielmehr nach wie vor ihre volle Rechtsgültigkeit.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 10.

Erscheint jeden Sonntag.

Preis: Pro Quartal 3 M.  
auschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 4. Juni 1881.

Redaction:  
W. Wilh.-Strasse 80.  
Expedition:  
W. Wilh.-Strasse 80.

**INHALT:** Amtliches: Circular-Erlass vom 26. Mai 1881. — Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Die Concurrenz zur Erlangung von Entwürfen für eine feste Straßenbrücke über den Rhein bei Mainz. (Schluß.) — Massenermittlung, Massenvertheilung und Transportkosten bei Erdarbeiten. — Von der Patent- und Moderschütz-Anstalt in Frankfurt a. M. L. — Die Neubauten der Kaiser-Wilhelms-Universität Strassburg. (Schluß.) — Ueber landwirthschaftliche Bauten in Ostpreussen. — Vermischtes: Beschädigung von Pfeilern. — Wiederaufbau der Taybrücke. — Imprägnirung von Holz und Paraffin. — Gasbeleuchtung von Hafen-Kais. — Der Kehrtaffel am Pfahnsprung. — Elektrische Lokomotiv-Lampe. — Technische Hochschule in Berlin. — Rechtsprechung und Gesetzgebung. — Zu dem Artikel: Knechtlichkeit von Stäben mit veränderlichem Querschnitt.

## Amtliche Mittheilungen.

**Circular-Erlass, betreffend Bewilligung von Reisekosten und freiem Effectentransport an Regierungs-Baumeister bei Versetzungen.**

Berlin, den 18. Mai 1881.

Der im Bericht vom 10. d. M. vorgetragenen Auffassung, da das seither im Verwaltungsbereich einer anderen Königl. Eisenbahn-Direction thätig gewesenem, zur weiteren Beschäftigung dorthin überwiesenen Regierungs-Baumeistern freie Fahrt für die Personen ihres Hausstandes, sowie freier Transport ihrer Effecten auf den unter Staatsverwaltung stehenden Eisenbahnen zu gewähren sei, trete ich bei.

An persönlichen Reisekosten sind den genannten Beamten in Gemäßheit der Bestimmung im § 3 des Gesetzes, betreffend die Unzuzugskosten der Staatsbeamten vom 24. Februar 1877 (G. S. S. 15), neben den Tagegeldern und Ent-

schädigungen für Zu- und Abgänge die gesetzlichen Kilometergehalte nach den für Eisenbahn-Baumeister normirten Sätzen zu bewilligen. (Vergl. Erlass vom 12. December 1880 II. b. 15807 E.-V.-Bl. S. 544.)

An die Königl. Eisenbahn-Direction zu Bromberg.

II. P. a. 3321.

## Personal-Nachrichten.

### Ernennungen.

Die Bauführer Otto Wilhelmus und Christian Blunck sind zu Regierungs-Bauameistern:

die Candidaten der Baukunst Emil Ritter, Karl Unger, Rich. Mentz, Heinr. Lucas und Karl Krämer sind zu Bauführern und der Candidat der Maschinenbaukunst Max Schittke ist zum Maschinenbauführer ernannt worden.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die Concurrenz zur Erlangung von Entwürfen für eine feste Straßenbrücke über den Rhein bei Mainz.

(Schluß.)

2. „Läutere“, Verfasser Regiergs-Baumeister Frantz, Greve, H. v. Ritgen und O. v. Ritgen.

Eine Mittelloffnung von 100 m, zwei Seitenöffnungen von je 92 m und zwei solche von je 85 m Weite. Die Rampe ist in der Brückenpforte mit Ueberbrückung des Ufers, der Bahn und der Rheinstraße bis zum Beginn des Schloßplatzes geführt; daselbst verbreitert sie sich und geht bis zum Ende des Schloßplatzes; von dem Beginne der Erweiterung an führen zwei Rampen nach rückwärts zur Verbindung mit der Rheinstraße.

Die Brückenfahrbahn ist in der Mitte auf 18 m horizontal, von da ab hat sie nach beiden Seiten ein Längengefälle von 1:60 bis zu den Rampen. Die Mainzer Rampe steigt mit 1:33 $\frac{1}{2}$ , die Casteler mit 1:40.

Als Fahrbahndecke ist auf der Brücke eine Pflasterbahn auf Kiesbettung gewählt; die Fahrbahndecke ist aus hängenden Buckelplatten von rechteckiger Grundrisform gebildet, deren Seitenlängen 1,855 m und 1,36 m betragen. Die Buckelplatten sind rationellerweise zum Schutze gegen Kosten, was hier unbedingt erforderlich ist, verzinkt; sie sind 4 mm stark und vierseitig durch 16 mm Niete befestigt. Die Fußwege werden durch Granitplatten auf Eisen in 0,915 m Entfernung hergestellt.

Die Bogenweiten sind auch hier so bestimmt, daß die Pfeiler hauptsächlich nur den bei einseitigen Belastungen auftretenden Horizontalschub aufnehmen haben; an die äußerste Seitenöffnung der Strombrücke schließt sich ein 32 m weit gespannter Gewölbebogen der Landüberbrückung, dessen Horizontalschub annähernd so groß ist, wie der vom

belasteten Nachbarbogen der Strombrücke. Diese constructiv richtige Anordnung wirkt auch ästhetisch recht günstig.

Der Querschnitt der Brücke zeigt nur zwei Hauptträger, welche 8,2 m von Mitte zu Mitte von einander entfernt liegen. Nach Ansicht der Verfasser wird der Mehrbedarf an Material für die Querträger durch den Minderbedarf für die Hauptträger aufgewogen, dagegen durch die Concentrirung des Materials größere Steifigkeit gegen Seitenschwankungen erreicht. Ob nicht bei vier Hauptträgern dieselbe Widerstandsfähigkeit gegen seitliche Beanspruchungen erreichbar ist, soll hier nicht erörtert werden. Die in den Abständen der Vertikalen angeordneten Querträger sind Blechträger, in der Mitte ihrer Länge höher als auf den Hauptträgern; consequente Auskragungen tragen die Fußwege. Die für die Buckelplattenbefestigung erforderlichen rechteckigen Felder werden durch Längsträger und Querträger 2. Ordnung sowie durch Längsträger 3. Ordnung in gewöhnlicher Weise gebildet. Die in Hochwasserhöhe 6 m starken Mittelpfeiler sind über Hochwasser in zwei Einzelpfeiler aufgelöst, wodurch eine wesentliche Ersparnis an Mauerwerk erreicht ist. Der Querschnitt des Bogen-Über- und Untergurtes ist wie bei „Pons palatinus“ trogförmig; nur sind hier beide Gurte genau gleich geformt. Am Kämpfer befindet sich im Untergurt ein Loeh, um das etwa angesammelte Wasser abzuführen. Die sehr breiten Lamellen der Gurte (1,2 m breit) sind in sehr rationaler Weise in der Breite aus zwei Stücken zusammengesetzt; dadurch wird es möglich, bedeutend längere Lamellenstücke anzuordnen, also an Stößen wesentlich zu sparen gegenüber einer Anordnung, bei der die Lamellen in einer



Breite durchgehen. Zur Verbindung beider Theile ist die äußerste Lamelle in ganzer Gurtbreite aus einem Stücke angeordnet; außerdem sind auch noch zwischen die horizontalen Schenkel der Winkelisen schmale Lamellen von 250 mm Breite eingelegt. Die äußerste Lamelle muß demnach zwischen zwei Stößen der anderen Lamellen noch einmal besonders gestosfen werden.

Bei der Bestimmung der Sichelform ist dahin gestrebt, die Höhe der Sichel möglichst der Größe des Moments entsprechend anzuordnen; da jedoch die genaue Form zu häufig ist, so ist in dem mittleren Theile des Bogens davon abgewichen. Am Kämpfer ist der Schnabel mit voller Wand hergestellt. Endverticalen sind nicht angeordnet. Die Windverstreibung ist durch Flacheisendiagonalen in der Ebene des Obergurts der Sichel vorgenommen; als eine weitere Windverstreibung dient die Fahrbahtafel, die ja sehr steif ist. Die in derselben wirkenden Horizontalkräfte werden direct auf die Pfeiler übertragen, indem auf den Pfeilern Querträger angebracht sind, welche die letzten Längsträger 2. und 3. Ordnung aufnehmen.

Die architektonische Ausbildung der Brücke ist, abgesehen von den nicht glücklich durchgeführten Mittelpfeilern, eine ansprechende.

### 3. „Eigelstein“. Verfasser: Ingenieur Schmick.

Fünf Stromöffnungen, deren Kämpferweiten von der Mitte nach den Ufern hin bezw. betragen: 107,16 m, 102,06 m und 91,86 m. Die Rampe an der Mainzer Seite ist aus der Brückenaxe im Bogen in die Axe der großen Bleiche übergeführt, und zwar bis zum Ende des Schloßplatzes; Rheinstraße und Bahn sind überbrückt. Der an die erste Stromöffnung anschließende Landpfeiler ist sehr bedeutungsvoll hervorgehoben und zeigt rechts und links Freitreppen zum Kai. Die Steigung der Rampe beträgt in Mainz und in Castel 1:40; auf der Brücke nimmt die Steigung nach der Mitte zu stetig ab, indem die Fahrbaht nach einem Radius von 8664 m gekrümmt ist. Die Fahrbahtdecke besteht aus Pflaster mit Betonunterlage, die Fahrbahttafel ist aus Zoresen hergestellt. Die Fußwege, mit einem Quergewölbe von 1:100 sind aus Asphalt mit Beton projectirt; unter dem Beton sind Lochziegel angeordnet, welche auf Zoresen ruhen (vgl. den Querschnitt). Für die Bestimmung der Bogenweite waren die unter 1 und 2 besprochenen Grundsätze maßgebend.

Die Brücke hat 4 Hauptträger, deren Entfernung von Mitte zu Mitte je 4,5 m ist. Die Zoresen der Fahrbaht-

tafel ruhen auf Längsträgern 2. Ordnung, die von Querträgern getragen werden. Der Bogenquerschnitt zeigt einen aus 2 I-Trägern zusammengesetzten Querschnitt; jeder derselben besteht aus Verticalblech und 4 Winkelisen. Die Querschnittsform des Streckgurts ist die gleiche, natürlich mit kleineren Dimensionen. Die Verticalen und Diagonalen haben einen entsprechenden Querschnitt, aus zwei Verticalblechen und je zwei Winkelisen bestehend. Die Verbindung der Gitterstäbe mit Bogen- und Streckgurt erfolgt durch Knotenbleche, welche an den Knotenpunkten die Verticalbleche der Querschnitte ersetzen und deshalb durch Laschen mit denselben verbunden sind.

Die Querversteifung der Bögen ist durch Andreas-kreuze zwischen den Bogen Gurten hergestellt; die auf den Bögen stehenden Verticalen sind durch fernere Andreas-kreuze versteift. Gegen seitliche Beanspruchungen dient eine in der Bogenfläche liegende Diagonalverbindung; eine zweite Horizontalversteifung in der Fahrbahthöhe bilden die Zoresen der Fahrbahttafel, welche mit den einzelnen Längsträgern verschraubt sind.

Die Fußwege sind bei dem vorliegenden Entwurf nicht auskragt, wie bei den beiden erst besprochenen Entwürfen; ein Mehraufwand an Material ist mit dieser Anordnung wohl verbunden.

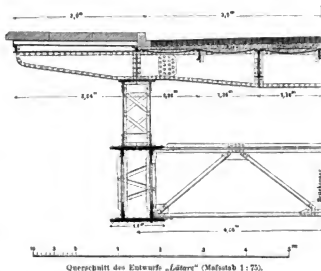
### 4. „Einfach“. Verfasser: Eisenbahn-Baumspector Kriesche und Baumeister Dr. Zimmermann.

Die Weiten der Stromöffnungen von der Mitte nach den Ufern zu sind bezw. 102,42 m, 98,48 m, 82,71 m. Ueber die Rampenanlage auf der Mainzer Seite ist bereits in der vorigen Nummer das Nähere mitgeteilt. Die Steigung der Brückenfahrbaht beträgt in den Rampen und den äußersten Seitenöffnungen 1:33 1/2, im mittleren Brückenthell nimmt sie bis zur Brückenmitte ununterbrochen ab. Als Fahrbahtdecke ist Asphalt comprimé auf Betonunterlage gewählt. Es erscheint sehr zweifelhaft, ob für diese Fahrbahtdecke nicht

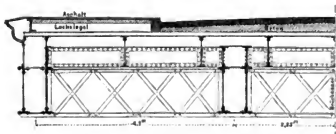
die beim Beginne der Brücke vorhandenen Steigungsverhältnisse zu stark sind. Im allgemeinen soll man Asphalt comprimé nicht in Straßen verwenden, deren Steigung größer als 1:60 ist. Die Trottoirdecke zeigt dieselbe Construction. Sowohl bei der Fahrbaht wie bei den Trottoirs besteht die Fahrbahttafel aus Zoresen.

Die Bogenweiten für die einzelnen Öffnungen sind nach den unter 1 entwickelten Grundsätzen gewählt; die Feldlänge ergab sich dabei zu 3,96 m.

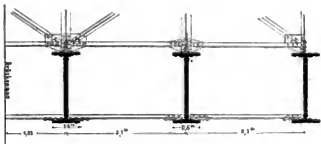
Der Brückenquerschnitt zeigt 6 Hauptträger in Abständen



Querschnitt des Entwurfs „Lüttich“ (Maßstab 1:75).



Querschnitt des Entwurfs „Eigelstein“ (Maßstab 1:75).



Querschnitt des Entwurfs „Einfach“ (Maßstab 1:75).  
(Schnitt nahe am Auflager.)

von 2,7 m von Mitte zu Mitte; die Bürgersteige sind auch hier nicht ausgekragt, sondern reichen zur Hälfte auf den äußeren, leichter konstruierbaren Bogensträger. Die normal zur Brückenaxe ungeordneten Zoresseisen für die Fahrbahn gehen nicht unter dem Fußwege weiter, vielmehr sind, was sehr praktisch ist, für die Fußwege besondere Zoresseisen angeordnet. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, die Zoresseisen unter den Fußwegen entsprechend der viel kleineren Belastung schwächer zu halten, als unter der Fahrbahn, eventuell dieselben weiter von einander entfernt zu legen; auch ist die Auswechselung des einen ohne Störung des andern möglich.

Der Querschnitt des Bogens ist der eines Blechträgers; er besteht aus Verticalblech, 4 Winkelisen und einer Anzahl Lamellen. Vorzüge dieser Querschnittform sind: Einfache Herstellung, bequeme und leichte Unterhaltung im Anstrich, wenige Angriffspunkte für die Atmosphäre, also geringer Gefahr des Rostens. Freilich wird wohl ein Mehraufwand an Material gegen die Gitterbögen hier zu verzeichnen sein.

Eine sehr empfehlenswerthe Anordnung zeigt die Auflegerconstruction auf den Zwischenpfeilern. Zwischen die beiden Auflagerstücke der Nachbarbögen ist ein starkes Gufesteck gesetzt, welches mit Keilen fest eingespannt wird; dadurch werden die bei gleichförmig vertheilter, also auch bei voller Belastung in den Nachbarbögen entstehenden Horizontalkräfte direct aufgehoben, ohne in das nur wenig zuverlässige Material, das Manerwerk, überzugehen; damit bei einseitigen Belastungen die sodann auftretenden Horizontalkräfte direct ins Mauerwerk übergehen können, ist die Unterfläche der Kämpferauflager gewölbtartig ausgebildet.

Die Bögen sind in den Felderabständen durch Querversteifungen verbunden; eine Windverstrebung liegt in der Fläche des Unterzugs, eine zweite in der Höhe des Unterzugs der Fahrbahnsträger; an den Pfeilern sind starke Verticalkreuze angeordnet, um die in dieser oberen Windverstrebung angesammelten Horizontalkräfte auf die festen Kämpferpunkte zu übertragen.

#### Schlussbemerkungen.

Es möge gestattet sein, zum Schluss noch einige Bemerkungen nachzutragen. Zunächst war es bei der Fülle an Material leider unmöglich, alle diejenigen Entwürfe zu besprechen, welche ihrer Tüchtigkeit wegen eine Besprechung

verdienten; denn außer den preisgekrönten ist noch eine Reihe von sehr gut bearbeiteten Projecten vorhanden. Das gilt in erster Linie von den auf die engere Wahl gestellten Entwürfen „*Caar*“, „*1:39*“, „*Main u. Rhein*“ und „*Rheingau*“, deren Systemskizzen auf Seite 69 bereits mitgetheilt sind; aber auch von einer Anzahl weiterer Arbeiten.

Ferner bitten wir um Nachsicht, wenn in dem vorstehenden Berichte einzelne Unrichtigkeiten enthalten sein sollten; bei der großen Anzahl von Entwürfen und der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit sind Versehen wohl entschuldbar. Solche Unrichtigkeit ist in No. 7 zu berichtigen: dort ist am Schlusse des Artikels angegeben, daß No. 30: „*Plus ultra*“ Bogenbrücker ohne Gelenke zeige. In Wirklichkeit hat der Entwurf Bogenbrücker mit 2 Kämpfergelenken.

Endlich möchten wir einige Worte über die Gesichtspunkte sagen, die uns bei der Besprechung geleitet haben. Eine Concurrenz, wie die vorliegende, soll nicht nur der bauenden Behörde eine möglichst gründliche und vielseitige Behandlung einer großen Aufgabe bieten, sondern sie soll auch dem Ingenieur für die etwa in Zukunft vorkommenden mehr oder weniger ähnlichen Aufgaben Fingerzeige für die Bearbeitung geben. In dieser Beziehung ist wohl nichts so lehrreich, wie das genaue Studium der verschiedenen Lösungen einer und derselben Aufgabe von den verschiedensten Verfassern und den verschiedensten Gesichtspunkten aus. Beim Beginne der Bearbeitung ist der Entwurfsende in der Regel darüber im Ungewissen, ob die eine oder die andere Rücksicht bei der Bearbeitung als die wichtigste in den Vordergrund zu stellen ist. Die richtige Entscheidung dieser Frage ist in sehr vielen Fällen von der allergrößten Wichtigkeit für den Erfolg der Arbeit. Da nun die einzelnen Concurrenten die verschiedensten Rücksichten in die erste Linie stellen, und bei den fertig ausgearbeiteten Concurrenzentwürfen die Vor- und Nachteile der Standpunkte der Bearbeitung sich meistens sehr rasch ergeben, jedenfalls viel leichter, als vor der Bearbeitung, so kann man ohne große Schwierigkeit aus den verschiedenen Entwürfen die zu berücksichtigenden Kernpunkte herauslesen und zu umstellen. In dieser Beziehung kann das Studium „*der Concurrenz*“ also sehr nützlich wirken, und es ist bei der Besprechung unser Bestreben gewesen, auch besonders die allgemeinen Gesichtspunkte, die bei ähnlichen Aufgaben wieder in Frage kommen könnten, zu klären.

Darmstadt, im Mai 1881.

Th. Landsberg.

### Massenermittlung, Massenvertheilung und Transportkosten bei Erdarbeiten.

Von A. Goering.

In allen Fällen, wo es sich um ausgedehnte Erdarbeiten handelt, ist es erforderlich, zunächst eine Übersicht über die einzelnen zu bewegend Massen und ihre zweckmäßige Vertheilung sowie über die Kosten dieser Erdwegung zu gewinnen. Bei generellen Tracirungen für Straßen, Eisenbahnen und Canäle dient eine solche Übersicht zur Vergleichung verschiedener Möglichkeiten und wird in der Regel auch für das Endresultat genügen; bei speziellen Arbeiten, d. h. bei Aufstellung des eigentlichen Bauprojects und bei Vorberingung der Ausführung selbst bezweckt sie einerseits in gleicher Weise die Ausmittlung der zweckmäßigsten Variante im einzelnen, bildet jedoch andererseits auch nach endgültiger Feststellung der Trasse die Grundlage der weiteren Ausarbeitung. Je einfacher demnach die Gewinnung einer derartigen Übersicht sich gestalten läßt, desto besser und schneller wird man im Stande sein, durch Vergleichung verschiedener Projecte das in dieser Hinsicht zweckmäßigste herauszufinden und für dieses sodann die weiteren Arbeiten in geeigneter Weise durchzuführen. Nicht minder wird auch für die Aufstellung des speziellen Vertheilungsplans eine möglichst Vereinfachung der immerhin umfangreichen Arbeit erwünscht sein.

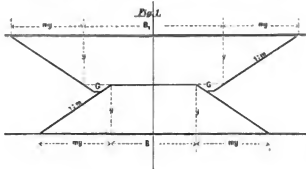
Es gibt zwar zur Ausführung der einzelnen hier in Frage kommenden Operationen — namentlich der Flächen- und Massenermittlung, weniger der Massenvertheilung — eine ganze Reihe von Methoden, und darunter manche recht schnell wirksame. Gerade

\* S. Winkler, Vorträge über Eisenbahnbau, Heft V: Eisenbahnunterbau, III. Aufl. Ferner Handbuch der Ingen. Wissenschaft, [Bd. I, Cap. I. von Richard und Mackensen, sowie Culmann, graph. Statik, I. Aufl. etc.

diese haben jedoch in die Praxis bisher (mindestens in Norddeutschland) verhältnißmäßig wenig Eingang gefunden. Es erklärt sich das bei einigen Methoden dadurch, daß sie den Besitz (und Uebung im Gebrauch) von kostbaren und nicht ganz leicht zu handhabenden, ohne solche Uebung aber nutzlosen Instrumenten voraussetzen, wie z. B. der Momenten-Planimeter (s. Kryko im Organ f. E. 1874); andere derartigen Methoden scheitern nur die ausgedehnte Bekanntschafft zu fehlen, wie z. B. dem Flächenprofil und dem Vertheilungsprofil, beide als Hilfsmittel für die Praxis vortrefflich verwertbar. Im ganzen aber dürfte die Ursache der geringen Anwendung solcher Methoden darin zu suchen sein, daß dieselben bislang meistens ohne rechten Zusammenhang nur für die einzelnen Operationen benützt und empfohlen wurden, daß es hingegen zu fehlen scheint an einer systematischen Zusammenfassung der einzelnen Operationen zu einem gleichartigen Gesamt-Verfahren, welches auch ohne Anwendung von Instrumenten und ohne besondere Uebung, also unter allen Umständen mit Leichtigkeit ausführbar ist. Durch eine solche Zusammenfassung läßt sich aber der oben bezeichnete Zweck in überraschend einfacher Weise fast ohne alle Rechnung erreichen und gleichzeitig Vermeidung des in der Praxis noch so viel üblichen schwerfälligen Gebrauchs umfangreicher Zahlentabellen, welcher zudem bei weit größerem Zeitaufwande so leicht Irrthümern ausgesetzt ist.

Es dürfte demnach die kurze Darstellung eines solchen Gesamtverfahrens vielleicht von Interesse sein, wenn auch die dabei zu erwähnenden Operationen im einzelnen fast durchweg als hinlänglich bekannt gelten können.

1. Die Flächenermittlung der Querprofile. Es sei als Beispiel ein Theil einer Eisenbahn-Tracirung gewählt, und es soll für eine vorläufig angenommene Gradiente schnell die Uebersicht der Massen, ihrer Vertheilung und Transportkosten hergestellt werden, um danach eventuell die Gradiente oder auch die Trace zu verbessern.



oder den generellen Kostenanschlag anzufertigen. Dabei sei zunächst die Querneigung des Terrains als so unendlich vorausgesetzt, daß sie für den beabsichtigten Zweck vernachlässigt werden kann. Abdaun ist der Flächeninhalt des Querprofils allein bestimmt durch die Höhe  $y$  der Terrain-Mittellinie über oder unter der Gradiente, wie sie im Längenprofil zur Erscheinung kommt und wird ausgedrückt durch folgende Form (*s. Fig. 1*):

$$P = B \cdot y + m y^2 \text{ für Auftrag,}$$

$$T = B y + 2 G + m y^2 \text{ für Abtrag,}$$

wobei  $1:m$  das Böschungsverhältnis,  $G$  den Inhalt eines Einschnittgrabens,  $B$  die Planumbreite,  $B_1$  die bis zu den Einschnittsböschungen verlängerte Planumbreite bezeichnen.

Dieser Inhalt des Querprofils läßt sich leicht in graphischer Form durch einen Flächen- oder Profilmastab darstellen, indem der Theil  $B \cdot y$  und  $B_1 y + 2 G$  durch je eine Gerade, der andere Theil  $m y^2$  für beide Fälle durch dieselbe Parabel ausgedrückt wird. Die Zeichnung der letzteren geschieht durch Auftragen einiger Punkte und Verbindung derselben mit Hilfe eines beliebigen Curvenlineals (*s. Fig. 2*). (Man kann auf diese Weise die richtige Curve schon mit wenigen Punkten recht genau zeichnen, da das Auge eine Abweichung sofort bemerkt, namentlich wenn man zugleich von dem bequemen Gesetz Gebrauch macht, daß die Subtangente gleich der doppelten Abscisse, daß also die augensichtliche Richtung der Curve für jeden Punkt sofort zu bestimmen ist.) Den Mastab wählt man für die Höhen selbstverständlich gleich demjenigen des Längenprofils (*Fig. 3a*), dagegen für die als Horizontallinie erscheinenden Flächeninhalte so, daß z. B. 1 mm = 2, 4 oder 5 qm bedeutet. Auf diese Weise kann in wenigen Minuten für jede beliebige Planumbreite und Böschungsanlage in graphischer Form eine continuirliche, aber vollständige und dabei sehr übersichtliche Tabelle hergestellt, welche das lästige Interpoliren beseitigt, das ermüdende und Verwechselungen ausgesetzte Ablesen in langen Zahlentabellen vermeidet und die zu deren Berechnung erforderliche Zeit erspart.

Der Gebrauch dieser graphischen Tabelle bedarf kaum einer Erklärung; man zeichnet sie am besten unmittelbar neben das Längenprofil, mißt die Höhe  $y$  aus letzterem mit dem Zirkel, überträgt sie, ohne sie abzulesen, auf die Axe des Profilmastabes, und mißt daselbst in der gleichen Höhe den Inhalt des Profils horizontal zwischen Gerade und Parabel ab. Das horizontale Messen wird bei geübtem Auge zwischen den von  $m$  zu  $m$  gezeichneten oder vorgedruckten Horizontallinien auch ohne Hilfe von Reifschneide oder Lineal mit Sicherheit ausgeführt.

2. Die Massenermittlung. Die so als Längen gemessenen Profilhöhen werden sodann, ohne sie abzulesen, am Zweck der Massenermittlung gleich mit derselben Zirkelöffnung auf der zugehörigen Ordinate des Längenprofils wieder aufgetragen, am besten jedoch von einer unter dem Längenprofil wiederholten Gradiente aus. Die Ordinaten werden zu diesem Zweck nach unten über das ganze Blatt verlängert (vorgedruckt). (Zur Platzersparung kann diese Wiederholung der Gradiente mit kleinerem Höhenmastab als im Längenprofil gezeichnet werden; jedoch ist es zweckmäßig, sie nicht horizontal zu nehmen, damit nachher bei der Massenvertheilung die Steigungs-transporte noch deutlich hervortreten.)

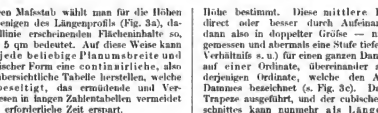
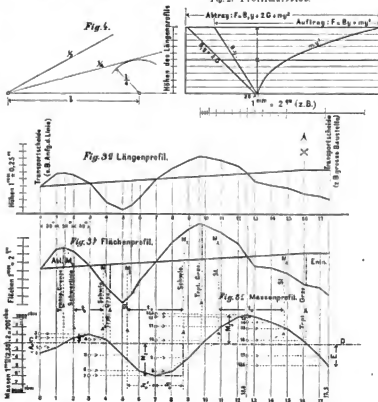
Diese Operation, die also in einem analogen Ansetzen des Zirkels besteht, kann der Reihe nach für jeden Kirkpunkt des Terrains in sehr kurzer Zeit vollzogen werden. So entsteht unter dem Längenprofil durch Verbindung der neuen Punkte das Flächenprofil (*Fig. 3b*), dessen Ordinaten die Inhalte der Querprofile, dessen Flächeninhalt die Cubikmassen selbst ebenso richtig darstellen, wie dies auf dem Wege der Rechnung mit gleichem aus Tabellen entnommen Querprofilen geschieht.

Bei erheblicher Querneigung des Terrains (etwa über  $1/10$  bei mittl. Declivitäten) muß man die Flächeninhalte entweder durch mehrere Profilmastäbe bestimmen, oder, wie auch bei speciellen Vorarbeiten, aus gezeichneten Querprofilen ermitteln. Das weitere Verfahren ist das gleiche, selbstverständlich ist das aufzumessenen Querprofilen am ebensoviele genauer, wie überhaupt die speziellen Arbeiten geübter der generellen.

Um nun die Cubikmassen selbst, also den Inhalt der über und unter der Gradiente erscheinenden Theile des Flächenprofils (ohne Anwendung des Planimeters *s. u.*) zu erhalten und weiter zugleich die Vertheilung der ersteren bequemer entwerfen zu können, wird das Verfahren wieder unter Vermittelung mitrauhender Rechnung und der damit verbundenen Fehlerquellen — in folgender Weise fortgesetzt.

Bei nicht zu großer Entfernung der Ordinaten wird der zwischen zwei Nachbarprofilen eingezeichnete Cubikinhalt (ebenso wie bei der Rechnung vorausgesetzt) sehr nahe dargestellt durch das zwischenliegende Trapez des Flächenprofils; soweit die Ordinaten sich in gleichen Abständen folgen ist der Inhalt dieser Trapeze durch dessen mittlere

Höhe bestimmt. Diese mittlere Höhe wird also — entweder direct oder besser durch Aufeinandersetzen der beiden Seiten, dann also in doppelter Größe — mit dem Zirkel für jedes Trapez gemessen und abwärts eine Stufe tiefer (nóthigenfalls in verkleinertem Verhältnisse *s. u.*) für einen ganzen Damm oder einen ganzen Einschnitt auf einer Ordinate, abwärts wieder aufgetragen, beispielsweise auf derjenigen Ordinate, welche den Anfangs- oder Endpunkt eines Damms bezeichnet (*s. Fig. 3c*). Dadurch ist die Summirung der Trapeze ausgeführt, und der cubische Inhalt des Damms oder Einschnittes kann nunmehr als Länge dargestellt durch Anlagen



eines Maßstabes direct abgelesen werden, was indes nicht erforderlich ist, da nicht sowohl die Gesamtgröße eines Einschnittes maßgebend für die Kosten ist, als vielmehr die Größe der durch die Massenposition bestimmten Theile und deren Transportmomente.

**Bemerk.** Die Multiplication mit der constanten Profilentfernung kommt in den Verhältnissen des Maßstabes zur Erscheinung. Wenn z. B. im Profilmaßstab und im Flächenprofil 1 mm = 2 cm bedeutet und der Profilstand 50 m beträgt, so ist der Maßstab zur vertikalen Ablese der Massen: 1 mm = 2,50 = 100 cm; und wenn die Mittelhöhen des Flächenprofils im Verhältnis von 1 : k verkleinert aufgetragen sind: 1 mm =  $k \cdot 2,50 = k \cdot 100$  cm, z. B. 300 cm. Für spezielle Arbeiten und namentlich für Anwendung des Verfahrens zu Schleifabrechnungen (soweit die Revisionsvorschriften das gestatten) würde sich ein größerer Maßstab empfehlen.

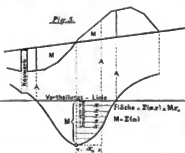
Die etwa erforderliche Verkleinerung der gemessenen Höhen, sowie auch die Halbierung der doppelt gemessenen (s. o.) geschieht selbstverständlich auf graphischem Wege an entsprechender Reductionsfigur, ohne dabei den Zirkel aus der Hand zu legen (s. Fig. 4). Auch ist es zweckmäßig, in derselben Weise die Damm-Ordinaten des Flächenprofils für weitere Verwendung um den nullmächtigen Triebelschnitt der Auflockerung zu verkleinern und so die Auftragsmassen auf gewachsenen Boden zu reduciren. Bei constantem Auflockerungscoefficienten kann man diese Reduktion auch gleich an den Horizontalabständen des Profilmaßstabes für Auftrag vornehmen.

Bei denjenigen Theilen des Flächenprofils, welche nicht die volle Breite eines Profilstandes haben, also bei Terraiנקpunkten zwischen zwei Hauptordinaten und namentlich an den Übergangspunkten zwischen Auf- und Abtrag, ist die Reduktion der Mittelhöhen im Verhältnis der geringeren Breite zum constanten Profilstand erforderlich. Dasselbe geschieht am leichtesten auf graphischem Wege durch Flächenverwandlung. (Letztere im allgemeinen genügend nach Augenmaß.)

3. Massenvertheilung und Transportkosten. Zum Zweck der Massenvertheilung werden die aufgetragenen Theile der Massenordinaten durch Horizontallinien auf die zugehörigen Triebelschnitte übertragen und zwar so, daß die zwischen zwei Profilen (z. B. No. 3 und 4) belegene Cubikmasse auf der Endordinate des Trapezes (No. 4) erscheint; so entsteht durch Verbindung der Endpunkte bekanntlich das Massen- oder Vertheilungsprofil (Fig. 3c). Hat man in solcher Weise die drei Figuren: Längenprofil, Flächenprofil, Massenprofil,\*) — die beiden letzteren auf einem Blatt übereinander, — vor sich, so ist ersichtlich, daß namentlich jede beliebige Massenvertheilung mit größter Leichtigkeit zur Anschauung gebracht und unter Berücksichtigung aller praktischen Gesichtspunkte in einfachster Weise auf Zweckmäßigkeit und Kosten geprüft werden kann.

Es sei z. B. eine verschiedene angenommene Vertheilung durch die horizontale Linie CD dargestellt. Dieselbe gilt zunächst durch Hinausführen ihrer Schnittpunkte in das Flächenprofil daselbst die Transportgrenzen; ferner durch die zwischen ihr und der Massencurve liegenden Maximalordinaten die betreffenden Transportmengen ( $M_1, M_2, M_3, \dots$ ) als Theile der Gesamtmasse der Einschnitte resp. Dämme; weiter erhält man in den Vertikalprojectoren der zu den Enden oder an anderen Stellen noch übrig bleibenden Curventheile die Größe der etwa erforderlichen Seiteneinnahme und Ablagerung (E u. A.) und endlich durch ein gleich zu beschreibendes einfaches Verfahren auch die Schwerlinien der einzelnen Transportmengen, also auch die Schwerpunkte,\*) mitin Allem, was zu jener Prüfung auf Zweckmäßigkeit und Kosten erforderlich ist.

Verwandelt man nämlich die Flächen des Massenprofils jenseits ihrer Maximalordinaten — in Rechtecke von der Höhe der letzteren ( $M$ ) so gibt die andere Seite des betreffenden Rechtecks je demal den Schwerpunktsabstand ( $x_1$ ) von jener Maximalordinate, mithin durch Hinausführen des Endpunktes direct die Schwerlinie der zugehörigen Transportmenge (s. Fig. 5). (Die Fläche des Massenprofils ist das Transportmoment  $\Sigma (mx)$  also durch Verwandlung in ein Rechteck von der Höhe  $M$  auch



\*) Diese Bezeichnung dürfte sich logisch am meisten empfehlen, da die Ordinaten in den drei Figuren der Reihe nach Längen, Flächen und Massen darstellen. Die sehr klein gezeichneten Figuren dürfen hier im Holzschnitt selbstverständlich keinen Anspruch auf Genauigkeit erheben.

=  $M \cdot x_1$ .) Die bezeichnete Verwandlung geschieht bekanntlich sehr rasch durch schrittweises Fortschieben der Ecken jedesmal parallel zur nächsten Diagonalen nach der Horizontalen hin, und schließlich Halbiren der so erhaltenen horizontalen Dreiecksseite (s. Fig. 3c bei  $M_2$ ).

Auf die beschriebene Weise ist eine sehr übersichtliche Darstellung der Massen, ihrer Vertheilung und ihrer Schwerpunkte in kürzester Zeit zu gewinnen und es ist dann ein Leichtes, die den letzteren entsprechenden Preise nach der beabsichtigten Transporttabelle anzusetzen und so die Kosten der Erdbewegung zusammenzustellen. Das Resultat der Vertheilung wird dann im Massen- und Flächenprofil (einschl. der Stellen für die Entnahme und Ablagerung) durch einander entsprechende Farben und Zahlen veranschaulicht, und die Transportkosten werden in einer kurzen Tabelle auf der Zeichnung selbst zusammengestellt, so daß zur Aufstellung des vollständigen Erdbearbeitungsanlages nur noch die Hinzufügung der Gewinnungskosten (für Seiteneinnahme und Ablagerung bzw. auch der Grunderwerbskosten) erübrigt. Bei generellen Ueberschlägen wird man die Gewinnungskosten mit einem oder einigen Durchschnittspreisen hinzusetzen und so die Gesamtkosten der Erdbarbeit in derselben Tabelle zur Erscheinung bringen. Dasselbe erhellt dann beispielsweise die folgende Form:

Pos.	Transport		Abtrag-masse		Seiteneinnahme		Transport		Transp. Preis		Geld-betrag		Bemerkungen.
	Von	Nr.	Pro- fil	Pro- fil	Nr.	Pro- fil	Von	Nr.	Pro- fil	Pro- fil	Mk.	Pf.	
1	0	1,4	550				1			20	110		Ablagr. bei ... Preis incl. Grunderwerb.
2	1,4	4,25	1140				11	88		27	307 80		
3	4,25	3	9300				172			32	1248		
4	16,15	3,655	276				194			34	1210 40		
5	16,15	17,5								30	82 80		Einn. bei ... Preis incl. Gewinnung und Grunderwerb.
Sa.	0	17,5	9150	276							2950 00		
Gewinnung: 1600 im Durchschn. zu 50 Pf...											845		Hackboden.
7460 ... zu 1 Mk...											7460		Leichter Fels.
Gesamtkosten der Erdbarbeiten in Summa											11264		

Damit ist bereits der oben bezeichnete Zweck erreicht, ohne die Anwendung der sonst üblichen praktischen Rücksichten für die Massenvertheilung irgendwie zu beeinträchtigen; es ist lediglich an Stelle zahlreicher zeitraubender und ermüdender Rechnungen eine Reihenfolge von einfachen Zeichnungsoperationen gesetzt, welche vielleicht kaum den fünften Theil des Zeitaufwandes erfordert und weit weniger unbemerkte Fehler ausgesetzt erscheint. Es ist deshalb ein durchaus unbegründeter Irrthum, wenn Verfahrensmanner wie die bezeichneten, für „unpraktisch“ gehalten werden. Sie sind im Gegentheil, wie aus dem Gesagten hervorgeht, dürfte und wie der Verfasser auf Grund eigener Praxis bestätigen kann, in obiger Weise angewandt, „praktisch“ in ganz hervorragendem Maße. Man wende nicht ein, daß derartige graphische Methoden „zu ungenau“ seien; dieses Vorurtheil darf wohl gewagt werden als überwunden betrachtet werden; es mag indes zum Ueberflüssigen noch darauf hingewiesen sein, daß der Grad der Genauigkeit durch die Wahl des Maßstabes beliebig gesteigert werden, ja daß sie durch die größere Leichtigkeit der Einschaltung von Zwischenprofilen und noch aus anderen Gründen\*) unschwer über diejenige der Rechnung erhoben werden kann; endlich, daß es überhaupt illusorisch sein würde, die ganze Art der Massenberechnung durch zueinander entfernt liegende Querprofile mit Vernachlässigung der dazwischenliegenden Terrain-unebenheiten als eine sehr genaue betrachten zu wollen, bei welcher eine subtilere Rechnung nichts Anderes sein könnte als ein „Koloß auf thinernen Füßen“.

Das Flächenprofil ist zugleich sehr geeignet zur Benutzung bei den Abrechnungen, Abschlagszahlungen und Bauprogrammen, indem alle verschiedenen Profilttheile (Nebenanlagen, Stützmauern etc.) in

\*) Bekanntlich wächst der Fehler bei der üblichen Rechnungszart (Mitteln der Nachbarprofile) mit dem Quadrat der Höhenabferenz der letzteren; es empfiehlt sich demnach für die Rechnung wie die Zeichnung, bei sehr rasch wachsender Höhe Profile mit mittlerer Höhe einzuschalten und so den Fehler auf den vierten Theil zu beschränken. Dazu bietet die Zeichnung das geeignete Mittel. — Streng genommen würde bei geraden Längenprofilen das Flächenprofil parabolisch (ebenso bei geradem Flächenprofilen das Massenprofil parabolisch) wachsen. Auch diesen Umstand könnte man in der Zeichnung durch gekrümmte Begrenzung des Flächenprofils mit Leichtigkeit berücksichtigen, in der Rechnung kaum.

Verlängerung der Ordinaten aufgetragen und die so entstehenden, die Cubikmassen darstellenden Flächen durch besondere Farben hervorgehoben werden. Etwaige Abzüge für Bauwerke erscheinen

im Flächenprofil als offene Stellen, im Massenprofil als horizontal (ohne Massenzuwachs) oder flacher fortlaufende Stellen. Vgl. Fig. 5. (Schluß folgt.)

### Von der Patent- und Musterschutz-Ausstellung in Frankfurt a. M. — I. —

Unter den zahlreichen Special- und Local-Ausstellungen, an welchen die jüngstverflossene Zeit wie auch das laufende Jahr reich sind, tritt Frankfurt a. M. mit einem Unternehmen hervor, das, so heterogene Gegenstände es auch umfaßt, doch für die Eigenart des Platzes als in hohem Grade bezeichnend erscheint. Die hervorragende Handelsstadt kann sich rühmen, in der „allgemeinen Deutschen Patent- und Musterschutz-Ausstellung“ zum ersten Male eine Sammlung und Vorführung derjenigen Gegenstände veranlaßt zu haben, welche als Werkzeug oder Waare den Charakter der gesetzlich anerkannten höchsten Neuheit mit dem der gesetzlich geschützten höchsten Verwerthbarkeit für den Erfinder oder dessen Rechtsnachfolger vereinigen — eine Vorführung, welche dem Bekanntwerden und der Prüfung der Neuheiten, der Verwerthbarkeit des Werthvollen in bedeutenden Mäßen Vorschub leisten muß. Der stark besuchte Verkehrsmittelpunkt, an dem nach der den Heilquellen des gesegneten West-Deutschland hinfluthende Fremdenstrom sich theilt, war ferner wie kaum ein anderer geeignet, in der „Internationalen Balmologischen Ausstellung“ ein Gesamtbild der Cur- und Bade-Industrie zur Anschauung zu bringen. Und nachdem die so den Erzeugenschaften sinnender Geister, den befruchtenden Geschenken der still wirkenden Natur aus der Nähe und Ferne eine Stätte bereitet, steht es der betriebssamen Stadt wohl an, wenn sie nun auch in der „Frankfurter Local-Gewerbe-Ausstellung“, in der geplanten „Frankfurter historischen Kunstausstellung“ ihr eigenes Streben und Können zeigen will und in der „allgemeinen Gartenbau-Ausstellung“ sich mit einem Schmuck hervorthut, in dessen kunstvoller Herstellung und Anordnung sie sich eines wohl begründeten Rufes erfreut.

Im Herbst 1879 warl in der Frankfurter Handelskammer die erste Anregung zu dem Unternehmen gegeben. Durch ihre Gewerkekammer trat sie der Sache näher. Im Frühjahr 1880 war die Ausstellung beschlossene Sache und die dafür gebildete Commission ging fest und kräftig an's Werk, während mit der Aufbringung eines Garantiefonds von über 400 000 M. und einem Bankcredit die Möglichkeit der Durchführung gegeben war. Ende 1880 wurden die Bauten vergeben und mitten im Januar 1881 begonnen, und das Ganze so gefördert, daß am 10. Mai d. J. die Eröffnung der Ausstellungen mit Ausnahme der historischen Kunstausstellung, welche erst in letzter Stunde endgültig beschlossen war, statthalten konnte.

Das Terrain der kleinen Stadt von fast 80 einzelnen Bauplätzen, welche theils der Ausstellung selbst, theils der Erholung des Publikums dienen, ist unmittelbar nördlich vom Palmengarten an der Gimheimer Straße belegen und auf der an Gärten und Villen reichen Bockenheimer Landstraße in kurzer Zeit, namentlich auch durch Privatbetheiligung, von der inneren Stadt her zu erreichen. Es bildet eine leicht gewogene Fläche, etwas mehr als 13/4 ha groß, von der Form eines Parallelogramms — kleine Unebenheiten unberücksichtigt — dessen lange Parallellseite von der Gimheimer Straße

bestrichen wird, wo sich auch, durch eine halbkreisförmige, offene Halle ausgezeichnet, nahe der südlichen Ecke die Eingänge mit den nöthigen Räumen für Kaase, Portiers, Post und Telegraphie befinden. Vom Eingange führt außer anderen Wegen eine gedeckte Wandelbahn mit Umweg um einen kleinen Teich nach dem Hauptgebäude, das auf einer breiten Terrasse in der Länge von 180 m die schmale Parallellseite des Platzes einnimmt. Dasselbe zeigt, bei einer Gesamtfläche von 15 000 qm, die Grundform eines siebenzähligen Fischers, dessen je 15 m breite Theile, von einem geräumigen Vestibül ausgehend, nahe dem Ende durch einen halbkreisförmigen 20 m breiten Tract verbunden sind, während der erste und letzte Theil die Vorderfacade, also den Durchmesser des Halbkreises bilden. Alle 7 Thäler sind

durch halbrunde Absiden geschlossen. Die Beleuchtung erfolgt durch seitlichen Oberlicht über den Kojen, welche alle Theile des Baues, mit Ausnahme des dritten und fünften Strahles, beiderseitig begleiten. Der Tract an der Vorderfront zeigt zwischen dem Hauptschiff und den Kojen noch seitliche Gänge von je 2,5 m Breite. Er nimmt die Frankfurter Local-Ausstellung auf, während die übrigen 5 um einige Stufen tiefer liegenden Strahlen für die Patent- und Musterschutz-Ausstellung bestimmt sind. Die

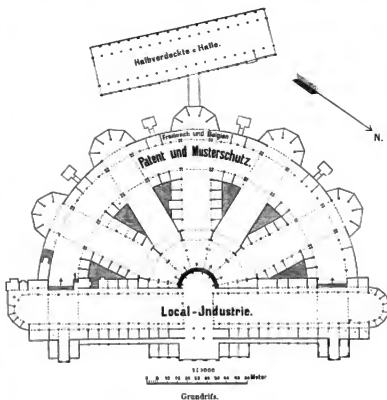
Deckenconstructionen sind Holzbögen mit horizontalen eisernen Zugstangen. In der Fassade markirt sich besonders der Mittelbau, welcher um das Vestibül herum in drei Etagen Bureau-räumlichkeiten, Lesezimmer u. s. w. enthält. Er ist von einer 25 m hohen Kuppel mit zwei Seitenthürmen bekrönt und äußerlich mit lebhaften Farben als Holzarchitektur charakterisirt. Außer seinen drei Thoren treten noch zwei Nebenportale, der Einmündung des halbkreisförmigen Tracts im Innern entsprechend, hervor. Die eigentliche Halle erhebt sich ziemlich unscheinbar hinter der an der Fassade entlang gehenden Wandelbahn.

Hinter dem Hauptgebäude schließt sich noch eine nach Osten zu offene dreischiffige Maschinenhalle an, mit seitlichem Oberlicht in abwechselnd nach Osten und Westen gerichteten Sägeklüppeln. Hier befindet sich auch ein größeres Kesselhäus.

Dem Hauptgebäude gegenüber, also auf der östlichen Längseite des Trapezes, etwa in der Mitte derselben, liegt das Gebäude der balmologischen Ausstellung, eines Plänenraums von 2700 qm bei 90 m Länge bedeckend. Es ist eine dreischiffige Basilika mit Querschiff in der Mitte. Letzteres wie auch das Längschiff sind 15 m hoch und breit und haben als Grundform Holzbögen mit eisernen Zugstangen. Die zahlreichen von Privaten und Regierungen Deutschlands und des Auslandes ausgestellten Gegenstände bieten auch für den Architekten, namentlich in sauber ausgeführten Zeichnungen von Cur- und Badehaus-Anlagen, manches Interessante.

Zwischen diesem Gebäude und der Eingangshalle, an derselben Seite des Platzes, ist das Gebäude der Frankfurter historischen Kunstausstellung noch im Bau begriffen.

An der nördlichen schrägen Seite des Terrains ist die gemietete Villa Leonhardsbrunn mit ihren Treibhäusern und Park für die



Gartenbaugesellschaft reserviert, welche außer ihren sich über den ganzen Platz erstreckenden Anlagen und den 12 Mustergärten, welche vorgeführt werden sollen, dort drei temporäre Ausstellungen der Blumenpflege und Bouquetbinderei veranstaltet, von denen die erste schon vorüber ist. An derselben Seite etwas nördlich hat der ausgeschachtete Boden Gelegenheit zur Anlage eines Bergparks gegeben, durch den die elektrische Eisenbahn ihre Schlangenlinien ziehen wird. Auch der 36,5 m hohe Aussichtsturm mit elektrischem Aufzug und 2 Hochreservoir für Fontänen, Maschinen u. s. w. hat hier seine Stelle gefunden.

Die südliche Schrägseite des Trapezes ist ausschließlich Erholungszwecken gewidmet. Hier locken ein großer Restaurationsaal, Apfelwein- und Bierhallen, eine beabsichtigte künstliche Eisbahn in dem Gebäude des ehemaligen Skatingrinks, ein großer muschel-förmiger Musikpavillon. Außerdem sind aber noch zum Theil recht umfangreiche und künstlerisch hervorragende Haulichkeiten, meist gleichfalls Restaurationszwecken dienend, über den ganzen Platz verstreut, unter denen der Fürstenvavillon, welcher einerseits, die „alt-deutsche“

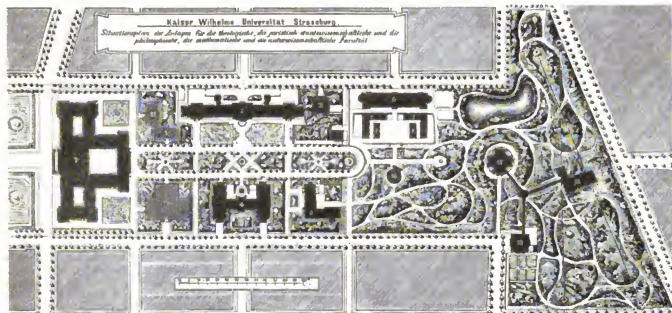
Weinstube und ein kleinerer Musiktempel, welche andererseits den großen Weg zwischen dem Hauptgebäude und dem Hause der palaeologischen Ausstellung flankieren, vor allem zu nennen sind. Ein liebliches Bild genießt man, wenn man, auf der großen Terrasse stehend, vor sich die weisse, erste Fassade des Gebäudes der palaeologischen Ausstellung gewahrt, die mit der großen Bogenöffnung an der Strassenseite des Querschiffes und darunter befindlichen vierstülgigen Porticus, mit den kleineren Bogenöffnungen des Längschiffes an römische Architekturen erinnert — wenn seitlich der sechsstülgige ionische Porticus mit zwei flachgedeckten Thürmen, welcher die Kunstausstellung markiert, aus jungem Grün hervorspringt; und davor, daneben und von allen Seiten in lebhaften Holzfarben leuchtend, mit Schiefer und Zink gedeckt, Thürmechen und Giebel, zahlreiche Kuppeln in strengerer oder freieren Formen, bunte Kioske und schweizerhausartige Bauten, Pavillons von Glas und Eisen im Sonnenschein blitzen, das Ganze belebt durch eine bewegte Menschenmenge und begrenzt durch die am Horizonte sich hinziehende bläuliche Taunuskette.

## Die Neubauten der Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg.

(Schluß aus No. 7.)

Bevor die Grösse und Gestalt des zu wählenden Bau-terrains bestimmt werden konnte, mußten umfassende Erhebungen nach den Existenzbedingungen der einzelnen In-

mehr vollkommen organisch in den Rahmen der ganzen Situation einfügte. Für das chemische Institut wurde im Interesse der Beleuchtung der Arbeitssäle nur durch ganz reines



1. Altes Collegiengebäude.
2. Chemisches Institut.
3. Director-Wohnhaus zum chemischen Institut.
4. Physikalisches Institut.
5. Botanisches Institut.
6. Großes Gewächshaus.
7. 8. Kleine Gewächshäuser.

9. Freiland-Aquarien.
10. Warmwasser-Aquarium.
11. Hauptgebäude der Sternwarte.
12. Gemischtwissenschaftliches Observatoriumsgebäude.
13. Wohnhaus für die Beamten der Sternwarte.
14. Mikroskopien.
15. 16. Kleine Observatorien.

17. Projectirtes Gebäude für das zoologische, das geognostisch-paläontologische, das petrographische, das mineralogische Institut und die geologische Landesammlung.
18. Projectirtes Gebäude für das pharmaceutische Institut.

stitutsgebäude sowohl als auch der Bauanlage im großen und ganzen angestellt werden, und es wurden zu diesem Zwecke zunächst Grundrisskizzen zu den wichtigsten Bauten nach den bis in die Einzelne gehenden Angaben der Institutsdirectoren resp. einer Baucommission für das Collegiengebäude, lediglich nach den inneren Bedürfnissen der Anstalten herbeigeführt.

Wegen des sehr feuchten und im Sommer drückend heißen Klimas in Straßburg und der halb landschaftlichen Lage der Baugruppe auf einem freien, mit Gartenschmuck zu versehenen Gebiet, wurde dabei die Anordnung von inneren Höfen grundsätzlich ausgeschlossen: eine Annahme, welche späterhin für das allgemeine Collegiengebäude verhängnisvoll werden sollte, indem dieselbe eine etwas weitläufige Grundrisslösung bedingte, welche zur Verwerfung des Projectes und Annahme eines andern Planes führte, der sich nicht

Himmelslicht ohne Reflexe, und einer möglichst vollkommen natürlichen Ventilation, eine einfache langgestreckte Grundrissform, sogar ohne starke Fasadenvorsprünge, gewählt, bei welcher die wichtigsten Arbeitssäle alle zweiseitiges Licht und eine bequeme Lage im Erdgeschosse fanden. Die Wohnung des Institutsdirectors sollte aus gesundheitlichen Rücksichten von dem Laboratorium getrennt in einem eigenen, mit jenem nur durch einen Gang verbundenen Hause errichtet werden, und es wurde eine Orientierung des Hauptgebäudes von Ost nach West verlangt, damit die Arbeitssäle nur Süd- und Nordlicht erhielten. — Bei der Sternwarte, welche auf die Anstellung von 6 Hauptinstrumenten begründet ist, erwies sich eine Auflösung in 3 einzelne Gebäude als geboten, um den Instrumenten möglichst günstige Voraussetzungen für ihre Benutzbarkeit zu sichern. Die Situation

derselben mußte so gewählt werden, daß namentlich nach Süden und Südwesten für alle Zeiten ein möglichst uneingeschränkter Ueberblick über den Himmel erhalten bliebe, und daß sie von den Belästigungen des Straßenverkehrs und den Benachtheiligungen durch Feuerstätten in benachbarten Wohnungen u. s. w., deren abgehende Verbrennungsgase Störungen der Beobachtungen herbeiführen, verschont würde. Da zudem für die Arbeiten mit zwei der wichtigsten Instrumente die Errichtung von sogenannten Mirenzeichen, festen Punkten in bestimmter vorgeschriebener Richtung und in nahezu 150 m Entfernung von den Instrumenten, erforderlich war, und die Schienen bis zu diesen nur über Rasen- und Gebüschflächen hingehen durften, so war die Lage der Sternwartengebäude innerhalb einer großen Gartenfläche naturgemäß geboten, und es erscheint als eine besondere Gunst der Verhältnisse, daß als Bauplatz ein Areal nördlich von der Esplanade gewählt werden konnte, welche als Exercierplatz benutzt wird, und daher wohl stets frei bleiben dürfte. Ein günstiger Umstand war es auch, daß der botanische Garten mit zum Schutze der Sternwarte herangezogen, und daß wiederum die für die Sternwarte erforderlichen Terraintflächen mit für die Zwecke des ersten ausgenutzt werden konnten.

Anschließend an den botanischen Garten war der Bauplatz für das botanische Institut zu suchen, dessen Arbeitsstätte die gleiche Orientierung des Gebäudes von Ost nach West, wie beim chemischen Institut bedingte. An der Nordgrenze des Gartens mußten zum Schutze der Pflanzungen gegen Nordwinde die Gewächshäuser ihre Stellung finden, deren größtes, mit einer Länge von fast 80 m, ebenfalls mit ost-westlicher Orientierung zu erbauen war. Für das physikalische Institut waren außer mehreren ganz bestimmten Bedingungen für die innere Einrichtung, die Fragen bezüglich der Erschütterungsfreiheit und Standsicherheit von festen Beobachtungspfeilern, wegen der Zuführung des Sonnenlichtes zu den Arbeitsräumen im Verlauf des ganzen Jahres, sowie hinsichtlich der Sicherung einiger Räume gegen magnetische Störungen, welche Bedingungen auch bei anderen Institutsgebäuden, wesschon in weniger dringlicher Form wiederkehren, von besonderer Wichtigkeit, und es erschien deshalb unerlässlich, für das Institut eine von der Straße zurückgeschobene Lage und eine beträchtliche, auf ca. 30 m bemessene Entfernung von den Nachbargebäuden zu wählen.

Großer Werth war für die ganze Universitätsanlage darauf zu legen, daß sie durch den Straßenverkehr möglichst wenig belästigt würde; es war daher Vorsorge zu treffen, daß letzterer, so weit es anging, wenigstens von denjenigen Straßen abgehalten würde, welche das Universitätsgebiet unmittelbar umschließen. Dies erschien um so wichtiger, als sich wahrscheinlich in Zukunft in der Richtung nach Kehl und dem Rhein, welche östlich von der Universität liegen, ein starker Verkehr entwickeln wird, der also parallel dem Universitäts-terrain hinfließen wird. Man darf erwarten, daß diese Absicht lediglich durch die eigenthümliche Gestaltung des Terrains mit seinen Verbreiterungen am Ostende erreicht werden wird; denn dadurch haben die das Universitätsgebiet in seiner Längsrichtung begleitenden Straßen einen für den Verkehr höchst unbequemen Knick erhalten, welcher die Masse des Verkehrs zurückhalten und nöthigen wird, in eine der Parallelstraßen überzugehen, welche in gerader Linie auf ihr Ziel zuführen.

Das Collegienhaus und die Institutsgebäude ließen sich nun nach Maßgabe der angedeuteten Gesichtspunkte in ungezwungener Weise wie in der beigegebenen Situationsskizze zu einer großen einheitlichen Baugruppe zusammenlegen. Leider konnte die ursprüngliche Disposition nicht vollständig zur Ausführung gelangen, weil sich, wie erwähnt, gegen die innere Einrichtung des allgemeinen Collegienhauses seitens der mit Begutachtung des Projectes seiner Zeit betrauten Architekten Bedenken erhoben, welche die Wahl eines anderen Projectes wünschenswerth erscheinen ließen. Infolge dessen werden auch noch weitere Aenderungen an den dem Collegiengebäude benachbarten Institutsbauten eintreten müssen, über welche aber bisher noch keine sichere

Bestimmung getroffen worden ist. Die Gebäude umschließen einen großen gartengeschmückten Hof, welchem lediglich durch die Stellung der Gebäude zu einander eine eigenthümlich architektonische Wirkung zu geben versucht worden ist. Im Westen schließt das Collegienhaus denselben ab, im Osten bleibt er frei und es öffnet sich ein weiter Blick bis zu den blauen Bergen des Schwarzwaldes, von denen sich die Kuppelbanten der Sternwarte in reichen Unirafinien abheben. Der Hof soll dereinst mit Alleen und Gartenanlagen freundlich geschmückt werden und dürfte dann, selbst nach seiner Beschränkung durch die Abänderung des Projectes, einen angenehmen Aufenthaltsort für die Professoren und Studenten bilden, wo dieselben in frischer Luft und auf schattigen Baumgängen Erholung von ihren ermüdenden Studien finden werden.

Das Gebiet der Universitätsanlage am Fischerthor umfaßt einschließlich der großen Gartencomplexe einen Flächenraum von ungefähr 10 ha, und es belaufen sich die Kosten für die Erwerbung desselben von der Verwaltung der Stadt Straßburg auf rund eine Million Mark. Dazu wird vermuthlich noch ein Reserveterrain angekauft werden, um auch für den Fall gesichert zu sein, daß sich im Laufe der Zeit noch neue Bedürfnisse herausstellen sollten. Von den projectirten Institutsbauten sind bis jetzt nur die Gebäude der Sternwarte vollendet und in Benutzung genommen worden. Das chemische Institut ist im Rohbau gänzlich, das physikalische und das botanische Institut nahezu fertiggestellt, und es werden diese drei umfangreichen Gebäude im October des nächsten Jahres voraussichtlich gleichzeitig in Benutzung genommen werden, während die ausgedehnten Gewächshausanlagen schon in diesem Herbst übergeben werden sollen. Das Collegienhaus hat die Höhe des Erdgeschosses erreicht und soll im Laufe dieses Jahres bis zum Hauptgesims aufgeführt und im Jahre 1883 vollendet und eingeweiht werden. Der Entwurf des letzteren ist in der im Jahre 1878 veranstalteten öffentlichen Concurrenz gewonnen worden und wird unter der Leitung des Verfassers, Prof. Warth in Karlsruhe, zur Ausführung gebracht; die Baukosten sind mit 2250000 M. angesetzt. Die übrigen Anlagen der Baugruppe, mit Ausschluss des pharmacautischen und des zoologisch-mineralogischen etc. Instituts, über deren Bau noch keine Bestimmung getroffen werden konnte, sind oder werden dagegen in allen wesentlichen Theilen nach den Entwürfen des Unterzeichneten erbaut. Die Programmbestimmungen und sonstigen technischen Angaben zu den einzelnen Gebäuden sind denselben von den betreffenden Institutsdirectoren gemacht worden und zwar für das astronomische Institut von Prof. Dr. Winnecke, für das chemische Institut von den Professoren Dr. Fittig und Dr. Rose, für das physikalische Institut von Prof. Dr. Kundt und für das botanische Institut und die Gewächshäuser von Prof. Dr. de Bary. Selbstredend sind die meisten Gegenstände der inneren Einrichtung dieser außerordentlich complicirten Bauwerke in stetem Zusammenarbeiten mit den genannten Herren entstanden.

Die Baukosten resp. die Anschläge belaufen sich für das astronomische Institut nebst einem selbständigen Wohnhaus für die Beamten der Sternwarte auf rund 500000 M.; für das chemische Institut mit besonderem Directorwohnhaus auf rund 640000 M.; für das physikalische Institut mit eingebauter Dienstwohnung auf 550000 M.; für das in gleicher Weise ausgestattete botanische Institut und die Gewächshäuser, das genannte Hauptgebäude von fast 80 m Länge, 2 kleinere Häuser von 25 m Länge und ein Warmwasseraquarium auf rund 500000 M. Die noch nicht projectirten Institute für Pharmaceutik und Zoologie etc. sind auf 150000 und 500000 M. abgeschätzt. Endlich ist die sehr beträchtliche Aufhöhung des Terrains und die Umwahrung desselben, grüstenfalls mit Eisengittern zwischen Steinpfeilern, mit einer Summe von 360000 M. angesetzt, so daß sich einschließlich eines Fonds für Bauleitung und unvorhergesehene Fälle von 409000 M. und einiger kleineren Posten für die Terrain-Gas- und Wasserleitung und die Entwässerung ein Anschlagsbetrag für die ge-

samen Universitätsanlagen am Fischerthor von 7500000  $\mathcal{M}$  bewilligt. In dieser Summe sind die Kosten für Grunderwerb mit rund 1400000  $\mathcal{M}$  enthalten, die aber etwas zu hoch angesetzt scheinen.

Die Kosten der Universitätsbauten und der dazu erforderlichen Grunderwerbungen fallen grundsätzlich dem Lande Elsas-Lothringen zur Last. Jedoch hat das deutsche Reich dazu einen einmaligen Betrag von 1500000  $\mathcal{M}$  beigesteuert, und die Kosten für den Bau des Collegienlauses mit 2300000  $\mathcal{M}$  ganz übernommen. Ferner soll der auf Elsas-Lothringen entfallende Antheil des vom deutschen Reich veräußerten Betrages an Reichs-Kassen-Scheinen mit etwa 4400000  $\mathcal{M}$  für die Universitätsbauten aufgewendet werden; endlich hat

der Bezirk Unter-Elsas eine Beisteuer von 500000  $\mathcal{M}$  bewilligt und die Stadt Straßburg erstattet diejenigen Beträge zurück, welche aus den Octroi-Einnahmen für die Baumaterialien der Universitätsbauten in die Stadtkasse fließen. Diese Beträge sind, — etwas zu hoch — auf 600000  $\mathcal{M}$  veranschlagt. Der Antheil der Baukosten, welcher demnach für das Land Elsas-Lothringen verbleibt, wird sich daher sehr ermäßigen, um so mehr, als sich aus den Zinsen der verschiedenen bereits flüssigen Fonds schon ein erheblicher Betrag angehäuft hat. Es läßt sich übrigens schon jetzt mit einiger Sicherheit übersehen, daß die Kosten der Ausführung sich innerhalb der Grenzen des Anschlages halten werden. H. Eggert.

## Ueber landwirthschaftliche Bauten in Ostpreußen.

Von Kreis-Bauleiter Siebert in Königsberg.

In einer Provinz, in welcher Ackerbau und Viehzucht von hoher Bedeutung sind, verliert das landwirthschaftliche Bauwesen naturgemäß eine ganz besondere Aufmerksamkeit, und der Staat muß denselben eine um so sorgfältigere Beachtung zuwenden als er im Besitze von Domänen, ein großes unmittelbares finanzielles Interesse dabei hat. — Wie der Betrieb der Landwirtschaft zunächst durch die Bodenbeschaffenheit und das Klima bedingt wird, so haben diese naturgemäße auch ihren Einfluß auf das Bauwesen. Es soll in folgendem versucht werden, die bestimmenden Verhältnisse darzulegen und die Grundsätze zu entwickeln, welche hievors bei Anlage landwirthschaftlicher Gebäude maßgebend sind, und namentlich auch die dabei auftretenden finanziellen Gesichtspunkte hervorzuheben, welche für die Ergebnisse der Landwirtschaft von so einschneidender Bedeutung sind.

Dabei sind drei Gruppen von Gebäuden zu unterscheiden und einer besonderen Betrachtung zu unterwerfen, nämlich solche zur Unterbringung der Erträge, zur Viehhaltung und Wohnhäuser. Die beigefügten Angaben über die Baukosten sind aus speziellen Anschlängen abgeleitet.

### A. Gebäude zur Unterbringung der Erträge.

1. Heuscheunen dienen nur dazu, das Heu auf entfernt liegenden Wiesen vorläufig unter Dach zu bringen, um es demnächst bei gelegener Zeit einfahren zu können. Dieselben sind auf die denkbar billigste Weise herzustellen, aus leichtem Fachwerk, zuweilen mit Brettern verkleidet, auf eingeschlagenen Pfählen oder unterlegten Klötzen, mit Strohdach. Die Baukosten betragen pro qm Grundfläche 6–7,5  $\mathcal{M}$ .

2. Getreidescheunen. Während man in anderen Provinzen seit Einführung der Dreschmaschine mit Locomotivbetrieb mehr und mehr davon zurückkommt, überhaupt noch große Scheunen zu bauen, da das Getreide gleich auf dem Felde ausgefroren wird, so ist ein solches Verfahren in Ostpreußen wegen der klimatischen Verhältnisse nicht durchführbar. Eine verhältnißmäßig große Erntezeit nöthigt den Landwirth, die Feldfruchte bald in Sicherheit zu bringen und es sind große Scheunerräume daher nicht zu entbehren.

Die Scheunen werden nur mit Quertennen angelegt, weil dabei eine leichtere Zugänglichkeit und eine bessere Vertheilung der Arbeitskräfte mit mehr Uebersichtlichkeit gewonnen wird als bei Langtennen; auch ist der schärfere Luftzug in Quertennen beim Reinigen der Körner vorthellhaft, und bieten die Quertennen gleichzeitig wegen des kräftiger herzustellenden Querverbandes den Vözug einer größeren Standhaftigkeit des Gebäudes.

Die Bauart anlangend, so hat sich Fachwerk mit äußerer Bretterverkleidung am besten bewährt und erfordert die geringsten Anlagekosten bei innerhin großer Dauer. Die Verkleidung mit Fugenleisten ist genügend dicht zur Trockenerhaltung des Scheunerraumes, gestattet aber doch einen gewissen Luftwechsel, was beides für die Erhaltung der eingebrachten Vorräthe von Bedeutung ist.

Bezüglich der Dachdeckung ist zu bemerken, daß nicht den Pfannen vielfach Schindeln in Anwendung kommen, wobei wegen der Leichtigkeit dieser Deckung das Dachgerüst und der ganze Bau einfacher construirt werden kann. Dagegen ist die größere Feuersgefahr der Schindeldächer zu berücksichtigen, und namentlich ist es das Flugfeuer, welches bei einem Brande verlerberbringend für ein Gehöft werden kann, indem die brennenden Spähne durch den Wind oft weit fortgetragen werden und das Feuer auf andere Gebäude überspringen lassen.

Zur Verminderung dieser Gefahr sind Versuche mit Anstrich einer Wasserglasfarbe gemacht, welche günstige Resultate ergeben haben.

Wenn die Dauer einer Scheune in Ziegelfachwerk nach den üblichen Erfahrungssätzen zu 80 Jahren angenommen wird, so muß die einer Bretterscheune mindestens auf eine gleiche Dauer geschätzt werden. Die Dauer eines Schindeldaches wird zu 30 Jahren angenommen, während ein Pfannendach so lange liegt, als das Gebäude steht. Die Herstellungskosten betragen nun pro qm Dachfläche:

a) bei Pfannen mit Schalung und Lattung 3,3  $\mathcal{M}$ .

b) bei Schindeln mit Lattung 1,5  $\mathcal{M}$ .

Die Kosten der ersten Anlage und der Erneuerung ergeben sich also, wenn die Zinsen nicht berechnet werden und der jährlich zurückzulegende Amortisationsbetrag mit 5 pCt capitalisirt wird:

bei a) auf  $3,3 + \frac{3,3 \cdot 90}{80} = 4,13 \mathcal{M}$ .

bei b) auf  $1,5 + \frac{1,5 \cdot 90}{30} = 2,50 \mathcal{M}$ .

Ein Schindeldach ist also trotz der geringeren Dauer bei weitem billiger als ein massives Dach.

Die Gesamtkosten einer großen Scheune von 14 m Tiefe mit 5 m hohen Umfassungswänden und Bretterverkleidung auf Feldsteinfundament betragen pro qm Grundfläche:

ohne Dachdeckung . . . . . 11,0  $\mathcal{M}$ .

mit Schindeldach . . . . . 13,0  $\mathcal{M}$ .

mit verschalteten Pfannendach . . . . . 16,0  $\mathcal{M}$ .

Kleine Scheunen sind bis zu 33 pCt. theurer.

Zur Aufbewahrung von Rüben, Kartoffeln u. s. w. sind zuweilen einige Gänge der Scheunen unterkellert; bei einer solchen Anlage mit Wölbung sind in den angelegten Baukosten für den unterkellerten Theil 14  $\mathcal{M}$  pro qm zuzuschlagen.

3. Speicher. Getreidespeicher sind häufig auf dem Dachboden der Vieh- und Pferdeälle angelegt, indem der betreffende Raum von dem übrigen Boden durch einen Bretterverschlag oder eine Fachwerkwand abgeschlossen und durch einen besonderen Aufzug von außen zugänglich gemacht ist. Die Decke muß alsdann nebes genügender Tragfähigkeit auch die nötige Dichtigkeit besitzen, damit der Stallstall nicht durchdrungen kann. Eine kräftige Lüftung des Speicherraumes wird durch eine entsprechende Anzahl gegenüberstehender Luken bewirkt.

Besondere Speichergebäude sind stets massiv, von Feldsteinen oder Ziegelsteinen errichtet und mit Pfannen auf Schalung gedeckt. Sind dieselben nicht unterkellert, so ist die erste Schüttung 0,65 m über dem Erdniveau angelegt. Wo Feldsteine nicht unter 6  $\mathcal{M}$  pro cbm zu haben sind, stellt sich qm Ziegelmauerwerk bei 0,51 m Stärke mit Spargelmauerwerk von 0,87 m Stärke gleich hoch und es betragen bei Ausführung in Spargelsteinen oder Ziegelsteinen, mit massivem Dach, die Baukosten pro qm Speichergebäude:

a) eingeschossig ohne Keller 36,0  $\mathcal{M}$ .

b) „ mit „ 50,9 „

c) zweigeschossig ohne „ 47,0 „

d) „ mit „ 61,0 „

Mehr Geschosse werden bei ländlichen Gebäuden dieser Art hier nicht angelegt.

### B. Gebäude zur Viehhaltung.

1. Rindviehställe. Die Vortheile des Massivbaues gegenüber dem Fachwerkbau bei diesen Gebäuden sind allseitig anerkannt und bedürfen daher keiner weiteren Erörterung. Zu Anfang des Jahrhunderts, als Eichenholz noch zu billigen Preisen zu beschaffen war, mag der Bau in Ziegelfachwerk eine gewisse Berechtigung gehabt haben, jetzt solltet derartige Stallgebäude aber unter keinen Umständen mehr errichtet werden. Wo solches aus übel angebrachter Sparsamkeit dennoch geschieht, treten die nachtheiligen Folgen bald genug zu Tage.



Während in früheren Zeiten bei Rindviehställen ein Mittelgang nach der Länge des Gebäudes üblich war, hat man es jetzt als zweckmäßig erkannt, die Gänge nach der Tiefe des Gebäudes anzulegen. Ältere Stallgebäude sind daher nur mit großen Kosten anders einzurichten.

Hinsichtlich der Deckenconstruction ist zu bemerken, daß Stützen inmitten des Stallaumes den Verkehr und die Übersicht behindern; der zweckmäßigste Stand derselben ist zu beiden Seiten der Krippen, und dies ist maßgebend bei der Wahl des Constructionssystems für die Decken. Die lichte Weite zwischen den Krippen beträgt 6,3 bis 6,8 m und kann mit  $\frac{1}{2}$  Stein starken Kappen nicht mehr überwölbt werden; daher sind Zwischenpfeiler unvermeidlich, wenn bei einer massiven Decke die Gewölben nach der Tiefe des Gebäudes gelegt werden sollen. Im anderen Falle sind solche Zwischenstützen nicht erforderlich, indem die lichte Weite mittels Gurthögen oder Träger aus Walzisen sehr wohl überspannt werden kann. Bei einer solchen Anlage haben aber die langen Umfassungsmauern den Gewölbeschub aufzunehmen und müssen daher eine entsprechend größere Stärke erhalten; beispielsweise ist 0,77 m Stärke erforderlich bei 14 m Tiefe des Stalles und einer Einteilung der Decke in vier Tonnen. Am zweckmäßigsten würde eine Eisenconstruction sein, bestehend aus Längsträgern, welche auf Säulen ruhen, darüber leichte Quertträger bzw. Eisenblechschienen und zwischen diesen die Kappenwölbungen; eine solche Decke ist aber die theuerste, wie unten zu ersehen ist.

haben die massiven Decken wegen ihrer Dauer und Feuersicherheit unbestreitbare Vorzüge, so wird man aus finanziellen Rücksichten für gewöhnliche Verhältnisse auf die Balkendecken zurückgreifen müssen, und dies wird auch unbedenklich geschehen können, wenn nur große Vorsicht bei der Construction der Decken angewandt wird. Die Erfahrung lehrt, daß einfache Streckdecken mit Lehmestrich unter den Holzdecken zur Zeit noch die besten sind. Um den Belag zu conserviren, sind zuvörderst die Bretter oder Schwarten mit dichten Fugen zu verlegen, da im anderen Falle der aufgetragene Lehmestrich die Feuchtigkeit der aufsteigenden Luft zu stark aufsaugt und an das Holz abgibt. Demnachst beobachtet man, daß der Belag zuerst in den Auflagerstellen stockig wird, indem sich hier besonders starke Niederschläge bilden. Es hat dies seinen Grund darin, daß in den Ecken zwischen Balken und Belag ein lebhafter Luftwechsel nicht stattfinden kann; dem Uebelstande ist daher am besten zu begegnen, wenn ein solcher ermöglicht wird, und dies geschieht, wenn auf die Balken Deckplatten mit untergelegten Luftstößen ähnlich wie bei Brückenconstructionen, verlegt werden. Hierdurch werden die Balken in wirksamer Weise geschützt, indem sie von der Luft ganz umschloßen werden; ist anderfalls der Belag einmal schadhaf, so werden bei der unmittelbaren Berührung die Balken bald in Mitleidschaft gezogen. Endlich sind es die eingemauerten Balkenköpfe, welche zumeist angegriffen werden, aber auch diese werden an Dauer sehr gewinnen, wenn sie frei gelagert werden, und zwar derartig, daß zwischen dem Holze und Mauerwerk überall ein Zwischenraum von mindestens 8 bis 10 cm verbleibt. Die Unterlage bildet dabei wie gewöhnlich eine eichene Mauerlatte. (Vgl. Fig. 1.)

Wenn eine Balkendecke, deren Kosten mit allem Zubehör auf 6  $\mathcal{M}$  pro qm zu veranschlagen sind, während der Dauer des Gebäudes auch einmal erneuert werden muß, so sind die Gesamtkosten immer noch geringer als bei einer massiven Decke, wie aus nachstehenden Angaben ersichtlich ist.

Es betragen die Bankosten eines Stalles von 14 m Tiefe, für 108 Stück Vieh, von Ziegelmauerwerk auf Felssteinfundament, mit massiven Krippen und verschalteten Pfennhaken pro qm

- a) mit massiver Decke, die Gewölben nach der Länge des Gebäudes 45  $\mathcal{M}$ ;
- b) diesel. mit Eisenconstruction 53  $\mathcal{M}$ ;
- c) mit Balkendecke und Lehmestrich 38  $\mathcal{M}$ .

2. Pferdeställe sind in der Regel mit einem Mittelgang nach der Länge des Gebäudes angelegt und erhalten die Eingänge an den Giebeln. Bei größeren Gebäuden sind außerdem in angemessenen Entfernungen Thüren in der Vorderfront nötig, namentlich damit bei einem entstehenden Brande die Stallbewohner in kurzer Zeit herausgebracht werden können; kamen doch noch im Jahre 1876 bei einem großen Brande an einem Domainenvorwerk lediglich infolge Vernachlässigung dieser Vorsichtsmaßregel 32 Pferde in den Flammen um.

Da bei Pferdeställen Säulen neben dem Mittelgang nicht derartig wie bei einem Viehstall hinhergeführt sind, so ist man bei der Wahl der Deckenconstruction weniger beschränkt. Wenn diese Gebäude auch stets massiv errichtet werden, so findet doch für gewöhnlich nur die Balkendecke Anwendung, und zwar aus dem Grunde, weil die Holztheile sich hier infolge des geringeren Feuchtigkeitsgehaltes der Luft besser als in anderen Säulen halten.

Die Krippen sind entweder ganz aus Bohlen gefertigt, oder bestehen aus einer horizontal befestigten Bohle mit eingelassenen eisernen Mulden, oder aber sie sind aus Ziegeln in Cement gemauert und unterwölbt. Zur Befestigung des Fußbodens hat sich eine Lage von grob geschlagenen Steinen, darüber Feinstgrob in Cement, beides fest gestampft, gut bewährt.

Da die Pferdeställe in geringerer Tiefe als die vorher beschriebenen angelegt werden, so sind die Bankosten pro qm entsprechend höher, und zwar steigern sich dieselben bei einer Ermäßigung der Tiefe von 14 auf 11,5 m um etwa 10% gegen die Kosten der Rindviehställe.

3. Schafställe werden neuerdings in der Regel von Feldstein- oder Ziegelmauerwerk mit Balkendecke construiert, während bei älteren Häusern Ziegelfachwerk, auch Lehmputz üblich war. Seltener entwickeln, mehr als andere Vieh, eine bedeutende Wärme bei starker Anfeuchtung; der Massivbau ist daher hier besonders empfehlenswerth. Sehr viel läßt sich zur Erhaltung des Gebäudes durch eine gute Ventilation beitragen. Dieselbe erfolgt zweckmäßig durch 0,5 bis 0,6 m weite Schüchte von innen behohlenen Dielen, welche bis über das Dach geführt sind. Für die Zuführung frischer Luft möchte die Anlage von Canälen in den Umfassungsmauern zu empfehlen sein, welche wie in Figur 2 erst eine entsprechende Strecke in der Mauerwerk aufwärts geben, bevor sie in den Stallraum einmünden, und gegen diesen nur mit einer Flachsicht abgeschlossen sind; es soll dadurch bewirkt werden, daß die von außen kommende kalte Luft zur Verringerung schädlicher Niederschläge etwas vorgewärmt wird.

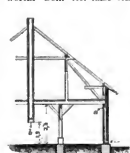


Fig. 2.

Ein massiver Stall mit Balkendecke für etwa 800 Schafe mit einer Gebäudetiefe von 14 m kostet pro qm 32  $\mathcal{M}$ .

4. Schweineställe haben sich in Fachwerk als gänzlich unhaltbar erwiesen und werden daher nur noch massiv erbaut, am besten auch mit gewölbter Decke. Die inneren Scheidewände sind von Bohlen, oder besser von Ziegeln auf  $\frac{1}{2}$  Stein in Cement gemauert. Der Fußboden ist von Ziegeln hochkantig in Mörtel gepflastert, die Tröge ebenfalls von Ziegeln in Cement. Die Bankosten betragen bei Anwendung einer Holzdecke pro qm 32  $\mathcal{M}$ .

5. Kleine Stallgebäude zu den Wohnungen der Arbeiterfamilien von Ziegeln oder Sprungsteinen, mit Brettergelenk und massivem Dach sind bei Anwendung von Holzdecken mit 28–30  $\mathcal{M}$  pro qm herzustellen.

### C. Wohngebäude.

1. Einfache Pächterwohnhäuser werden massiv von Ziegeln auf Felssteinfundament mit massivem Dach, teilweise unterkellert, in ländlicher Ausstattung erbaut mit einem Kostenaufwand von 50  $\mathcal{M}$  pro qm; größere derartige einstöckige Gebäude, mit ausgebauten Dachgeschloß, ganz unterkellert, in besserer Ausstattung, mit 115  $\mathcal{M}$  pro qm.

2. Arbeiterfamilien-Wohnungen. Es hat sich hierorts als besonders zweckmäßig ergeben, in einem Gebäude 4 Familien unterzubringen und diese Wohnhäuser durchgängig einstöckig zu erbauen. Die älteren Häuser haben für je 2 Familien einen gemeinschaftlichen Flur, in der Mitte einen weiten Schornstein, welcher zugleich als Küche dient, und für jede Familie eine Stube nebst Kammer. Neuerdings erhält jedoch, wenigstens auf den Domänen, jede Wohnung einen gesonderten Eingang, einen Flur und eine kleine Küche, unter Wegfall des unzweckmäßigen weiten Schornsteins.

Ältere Häuser in Ziegelfachwerk sind vielfach vorhanden und meistens zu erhalten. Es kann aber, wie schon bemerkt, damals Eichenholz zur Verankerung und die Ziegel sind 15 cm hoch, so daß die Wände bei äußerem und innerem Verputz eine Stärke von 18 cm haben, während dieselbe bei dem z. Z. üblichen Ziegelformat nur 10 cm sein würde. Wollte man die Ausmauerung 1 Stein stark anlegen, so müßten entweder außergewöhnlich starke Hölzer verwendet, oder die Verbundhölzer mit  $\frac{1}{2}$  Stein verbündet werden. Heide Bauarten kommen aber bezüglich der Kosten dem Massivbau nahezu gleich und sind viel weniger dauerhaft. Da diese Gebäude meistens ganz frei stehen, so bietet eine einfache Fachwerkschale keinen ge-



Fig. 1.

ngenden Schutz gegen Wind und Wetter und daher erscheint auch hier der Massivbau als das einzig Richtige.

Wohnhäuser von Sprengsteinen haben kalte und feuchte Räume, dagegen finden sich vielfach Häuser von Lehmziegel mit guten, trockenen Wohnungen. Erstaunlich ist es, welche Festigkeit solches Pisémauerwerk hat, wie beim Abbruch alter Bauten beobachtet wurde. Bei Anlage eines hohen Fundamentes, eines weit überhängenden Daches und sonstiger zerfälliger Construction wird ein solcher Bau einem massiven Gebäude nicht viel nachstehen, wenn auch die Unterhaltungskosten etwas größer sind, indem der äußere Kalkbewurf von Zeit zu Zeit erneuert werden muß.

Billige und gute Wohnungen gibt auch eine neuerdings auf den Domänen mehrfach angewendete Bauart, bei welcher die Umfassungs-

mauern aus ungebrannten Lehmsteinen mit äußerer Ziegelverblendung, in Lehmörtel gemauert und innen geputzt, außen mit Kalkmörtel verputzt, die Thür- und Fenstereinfassungen und Schornsteine von Ziegeln in Kalkmörtel, das Fundament von Sprengsteinen in Kalkmörtel, Fußböden in den Stuben und Kammern von ungebrannten, in Flur und Küche von gebrannten Steinen hergestellt werden.

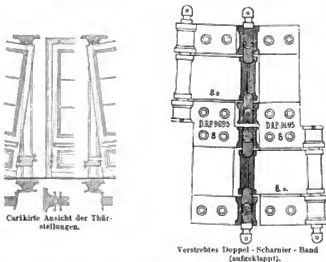
Die Baukosten betragen bei massiver Bedachung pro qm Grundfläche

a) in Lehmziegel	80,0 M
b) von ungebrannten Steinen mit Ziegelverblendung wie vorgeschrieben	33,0 „
c) ganz massiv mit kleinen gewölbten Kellern und gedachten Stuben	40,0 „

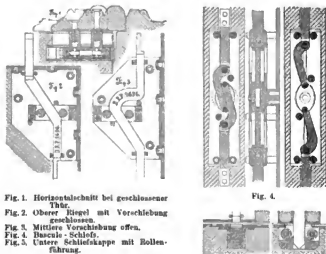
## Vermischtes.

**Beschläge von Pendelthüren von F. v. Fissenne. Deutsches Reichspatent.**

1. Verstreute Doppel-Scharnier-Bänder zum selbstthätigen Zurfieren der Pendelthüren funktionieren lediglich durch die Wirkung



der Schwerkraft und sind in ihrer Einzelconstruction den besten auf dem Dorn tragenden Aufsatzbändern nachgebildet, so daß sie nicht erlöhnen und fast ohne Abnutzung sind. Jeder Thürflügel ist unten mit einem solchen Doppelbande und oben mit einem Zapfenbande



zu beschlagen; die 2 Drehaxen des ersteren sind etwas convergirend gestellt (1:50) und schneiden sich in der Verlängerung; im Schnittpunkt ist das Zapfenband anzubringen. Der Preis pro Flügelthür etwa 40 M.

2. Verschluss-Garnitur mit beweglicher Schlagleiste ermöglicht es, Pendelthüren leicht und sicher zu verschließen wie gewöhnliche

Flügelthüren. Die Schlagleiste wird seitlich vorgeschoben, indem die Thür gleichzeitig durch kräftige, mittels Basculeschloßs bewegte Kantenriegel oben und unten eingestellt wird, und zwar wird die Verschiebung dadurch bewirkt, daß die Basculestange an mehreren Stellen schräg ausgebogen, also mit schiefen Ebenen versehen ist, bei deren Bewegung nach oben und unten mehrere Schösser, mit denen die Schlagleiste fest verbunden ist, seitwärts gedrückt werden. Eine Garnitur mit 3 Verschiebungen für Thüren bis zu 2,25 m Höhe kostet etwa 45 M.

**Wiederaufbau der Taybrücke.** Vor kurzem brachten mehrere Blätter die Mitteilung, daß die Nord-Britische Eisenbahngesellschaft infolge der strengen Bedingungen, welche seitens des Board of Trade an den Wiederaufbau der Taybrücke geknüpft würden, beschlossen habe, von der Wiederherstellung derselben gänzlich Abstand zu nehmen. Von zuständiger Seite werden wir ersucht zu erklären, daß diese Angaben jeder Begründung entbehren. Vielmehr liegt dem Parlament bereits seit längerer Zeit ein Gesetzentwurf für den Wiederaufbau der Brücke nach einem von dem bekannten englischen Ingenieur Barlow aufgestellten Plane zur Genehmigung vor, nach welchem die neue Brücke doppelgleisig ausgeführt werden soll.

Der Gesetzentwurf hat schon die Genehmigung des Unterhauses erhalten, und es fehlt nur noch die Billigung des Oberhauses und die Zustimmung der Krone, um die eigentliche Ausführung einleiten zu können.

**Impregnation von Holz mit Paraffin.** Die Erfindung eines deutschen Chemikers, die hölzernen Recipienten der Alizarinfabriken der zerstörenden Einwirkung des Dampfes, der Säuren und scharfen Alkalien durch Impregnation mit Paraffin zu entziehen, wodurch ihre Dauer von 2 Monaten bis auf 2 Jahre erhöht worden ist, veranlaßt *Engineering*, auf die Anwendbarkeit des Verfahrens für das Bauwesen aufmerksam zu machen. Man verfährt bei der Paraffinierung derart, daß das Holz zunächst 3 Wochen in warmer Luft getrocknet, hiernach in einem Baie von Paraffin, gemischt mit etwas Petroleum, Aether oder Schwefelkohlenstoff, getränkt, und schließlich mit Leinölfirnis, Wasserglas oder Sodaaschke angestrichen wird. Im letzteren Falle wäscht man das trockene Holz nach dem Anstrich mit verdünnter Salzfäure. Es bildet sich sodann reine Kieselsäure, welche in die Poren eindringt und das Paraffin gegen die äußeren Einflüsse schützt. Man nimmt an, daß eine Mischung gleicher Theile Paraffin und Leinöl oder Ruböl die Eigenschaft hat, auch das Eisen gegen Rosten zu schützen, selbst bei gleichzeitiger Einwirkung von sauren oder alkalischen Flüssigkeiten, z. B. Seewasser.

**Gasbeleuchtung von Hafen-Kais.** Der Ingenieur des Ports et Chaussees M. Alexandre hat neuerdings den Südkai des Bérigny-Chaussees in Dieppe, dessen Breite 300 m beträgt, mit Gasbeleuchtung versehen, deren Helligkeit zur Ausfüllung des ganzen Ladesechtes genügt. Dieser Kai weist einen jährlichen Verkehr von 576 000 t auf; er ist mit Schienengeleisen versehen und mit 12 fahrbaren Dampfkranen ausgerüstet. Die Beleuchtung wird durch 8 Laternen, die in je 34 m Abstand errichtet sind, ausreichend bewirkt. Die Flammen, welche in der Stunde 1500 l Gas verbrauchen, brennen in einer Höhe von 5,50 m über dem Boden. Die Kosten der ersten Anlage berechnen sich für jede Laterne auf 400 fr., nämlich 265 fr. für die Laterne selbst, 50 fr. für den hölzernen Laternenpfahl, 85 fr. für das kreisförmige Schutzgitter am Fuße des Pfahls u. s. w. Die Unterhaltungskosten einer Flamme setzen sich zusammen aus dem Gasverbrauch, in der Stunde etwa 21 em, und aus den Kosten für Reinigung, Ersatz zerbrochener Gläser u. s. w., Anzündung, für den Tag etwa 15 ems.

(Annales des Ports et Chaussees.)

**Der Kehrthunnel am Pfaffenbrunn.** Der im Zuge der Gotthardbahn liegende Kehrthunnel am „Pfaffenbrunn“ im Roththale ist am 7. April d. J. durchgesägt worden. Nach Mittheilung der in Zürich erscheinenden „Eisenbahn“ besteht die spiralförmige Mittellinie des

Tunnels aus einem vierfachen Korbhogen von 280, 500, 300 und 280 m Radius und einer an letztere Curve sich anschließenden Geraden; sie hat von dem Eingangsportal des Korbhogens bis zu dem Punkte, wo die obere rückkehrende Linie die untere überschneidet, eine Länge von 2130 m und es beträgt, bei einer Steigung von 23 pro Mille im Tunnel und 26 pro Mille auf der offenen Höhe, die durch diese Entwicklung gewonnene Höhe 51 m. Der 1476 m lange Korbhogen dringt in horizontaler Entfernung von der Reals gemessen bis 700 m in das Gebirge ein, welches in aufsteigender Schichtung am höchsten Punkt den Tunnel um 440 m überlagert. Die Tunnelarbeiten wurden nach Durchstößung der Voreinschiebe Ende November 1878 am Eingang und Anfang Januar 1879 am Ausgang in eigener Regie der Gesellschaft begonnen und am 11. März 1879, nachdem die Firststollen am Eingang mit 67 m, am Ausgang mit 34 m Länge vorgetrieben war, durch die Baugesellschaft Fluen-Göschens weiter geführt. Für den Tunnelbetrieb wurde von vornherein Maschinenbohrung in Aussicht genommen und die Wäld des Betriebssystems der Untertagebau überlassen. Diese entschloß sich für den Firststollenbetrieb und zwar vom unteren Angriff aus mittels Maschinenbohrung nach System Frölich, vom oberen Angriff aus mittels Handbohrung. Der Stollenfortschritt bei dem Maschinenbetrieb stellte sich bei einem Luftdruck von vier Atmosphären in den Compressoren für jeden Angriff auf 0,3 bis 0,7 m; der Dynamitverbrauch betrug 15 bis 25 kg; die Zahl der stumpf gewordenen Bohrer 100 bis 200 Stück für 1 m Stollen. Da Maschinenbeschädigungen außerordentlich häufig vorkamen und der Fortschritt in 105 Tagen nur 111 m betrug, daher erheblich unter der programmatischen Leistung von 50 m im Monat blieb, so wurde im Januar 1880 versuchsweise das Brandt'sche System im Solenstollen zur Anwendung gebracht; infolge der damit erzielten günstigen Ergebnisse wurde das Brandt'sche System beibehalten und beim unteren Angriff vom Firststollenbetrieb zum Solenstollenbetrieb übergegangen. Zum Sprengen wurde Gelatine-Dynamit verwendet und für 1 m Stollen 9–22 kg verbraucht. Die Zahl der stumpf gewordenen Bohrer betrug für das Meter 15 bis 30 Stück. Die mittlere Tagesleistung innerhalb eines Monats im Richtstollen betrug beim Betrieb mit der Frölich'schen Maschine 1,18 m, beim Betrieb der Brandt'schen Maschine 2,05 m, bei dem Combinationen am Eingang 0,61 m, am Ausgang 0,66 m. Der Durchschlag erfolgte am 7. April 1881 in einer Entfernung von 993 m vom unteren Portale in einem vertikalen Aufbruch zur Verbindung der beiden Richtstollen; beim Durchschlag ergab sich nach vorgenommener Absteckung eine Abweichung in der Richtung von 126 mm, in der Länge eine solche von 140 mm und in der Höhe von 15 mm. — Während der Arbeitsperiode mit Frölich'schen Maschinen waren besondere Vorrichtungen für Tunnelführung nicht erforderlich. Nach Einführung der Brandt'schen Maschinen aber und nach den weiteren Vorricke der betriebsfertigen Richtstollen wurden die vorhandenen Compressoren fast ausschließlich zu Ventilationszwecken verwendet und behufs weiterer Luftzuführung in die Aufbrüche und die von denselben aus betriebenen Arbeitsstellen ein vierflügeliger Centrifugal-Ventilator im Maschinenhaus aufgestellt. Unmittelbar vor dem Durchschlag war die Temperatur am Eingang im Freien 11°, vor Ort 19° und am Ausgang im Freien 11°, vor Ort 17,3°. Unmittelbar nach dem Durchschlag hatte die Luft vor Ort noch 19° und bewegte sich mit 0,5 m Geschwindigkeit in der Secunde durch den Solenstollen.

**Elektrische Locomotiv-Lampe.** Während die bisherigen Versuche, das elektrische Licht zur Beleuchtung der Bahnstrecke von der Locomotive aus zu benutzen, daran scheiterten, daß die dazu verwendeten elektrischen Lampen die Stöße der Locomotive nicht ertragen und daher ein continuierliches Licht nicht erzielt werden konnte, ist es nach Mitteilung der österreichischen Eisenbahn-Zeitung dem Telegraphen-Assistenten Solkacek nunmehr gelungen, eine für den bezeichneten Zweck geeignete elektrische Lampe zu construiren. Dieselbe wird oberhalb der Rauchkammer der Locomotive angebracht und kann vom Führerstand aus gedreht werden, um den Lichtstrahl zur Beleuchtung der zu durchfahrenen Krümmungen oder zu sonstigen Zwecken auf bestimmte Punkte richten zu können. Die Inbetriebsetzung der auf dem Kessel der Locomotive montirten elektrischen Maschine, erfolgt durch eine kleine Dampfmaschine, welche gleichfalls auf dem Locomotivkessel montirt ist und aus diesem den erforderlichen Dampf erhält. Auf der Kronprinz-Rudolfbahn hat in der Nacht vom 19. zum 20. dieses Jahres auf der Strecke St. Michael—Leoben eine Probefahrt stattgefunden, deren Ergebnis als ein durchaus befriedigendes bezeichnet wird. Das elektrische Licht war gleichmäßig und die Bahn konnte in den geraden Strecken auf 400–500 m, in den Krümmungen vermöge der Beweglichkeit der Lampe auf 200 m vollkommen gut übersehen und beobachtet werden; die Signale vor den Stationen, insbesondere auch deren Farben, waren auf große Distanzen deutlich zu erkennen.

**Technische Hochschule in Berlin.** Die in No. 7 d. Bl. gemeldete Wahl des Professor Dr. Wütker zum Rector der technischen Hochschule in Berlin hat die Bestätigung des Ministers der geistlichen Angelegenheiten erhalten.

### Rechtsprechung und Gesetzgebung.

**Bauconsens.** a) Einer einen Bauconsens versagenden Verfügung der Ortspolizeibehörde steht nicht entgegen, daß es in der Verfügung ohne Bezugnahme auf ein im einzelnen bereits ausgearbeitetes Project allgemein heißt, daß Anträge auf die Ertheilung der Bauzulassung zurückgewiesen werden müßten. Mit Rücksicht darauf, daß es ein specielles Project noch nicht vorlag, kann die Behörde sich füglich nur dahin aussprechen, daß der Consens für jedes auf dem Bauplatz zu errichtende Gebäude des angegebenen Umfangs zu versagen sei. (Erk. d. Preuss. Ob.-Verwalt.-Ger. vom 12. Februar 1880.)

b) Zur Ausführung eines an sich consenspflichtigen Bauwerkes bedarf es auch dann der ortspolizeilichen Genehmigung — des Bauconsens —, wenn das Unternehmen von einer Staatsbehörde ausgetitelt und dem Gegenstand desselben ein bereits ministeriell genehmigter Hochbau auf einem Eisenbahnloco bildet. — § 4, Eisenb.-G. vom 3. Novbr. 1838; §§ 155, 156, 166 Zustand.-G. v. 26. Juli 1876. — (Erk. d. II. Sen. d. Preuss. Ob.-Verwalt.-Ger. v. 5. Sept. 1878.)

**Unvollendete Neubauten.** Die Polizeibehörde ist noch zu jeder Zeit und unter allen Umständen berechtigt, gegen den Unternehmer eines mit unpolizeilicher Genehmigung begonnenen, demnach aber unvollendet gelassenen Neubaus auf Herstellung des gesetzlich Zustandes zu dringen — einem nicht consentirten Bau gegenüber unmittelbar auf Grund der §§ 71 und 72, und, wenn das Project an sich genehmigt worden ist, gemäß § 66, I. 8 in Verbindung mit § 10, II. 17 des Preuss. A. L. R., von welchen Bestimmungen § 66 des allgemein geltenden Grundst. enthält, § 71 aber zwar einen besondern, jedoch keineswegs den einzigen Fall der Anwendbarkeit eines dieses Grundst. betrifft. (Erk. d. Preuss. Ob.-Verwalt.-Ger. v. 22. April 1880.)

**Zaun aus geschlossenem Holzwerk.** Ein Zaun, welcher aus in den Boden eingerammten Pfählen, diese mit einander verbindenden Querhölzern und an die letzteren in Zwischenräumen von neun Centimetern senkrecht angelegten Latten besteht, ist ein Zaun aus „geschlossenem Holzwerk“. Zur Herstellung eines solchen Zaunes an einer Straße oder einem öffentlichen Platz ist daher die baupolizeiliche Genehmigung nach bairischem Rechte erforderlich. — § 6 d. K. Verordnung v. 30. August 1877, die allgemeine Bauordnung betr., § 367 Nr. 15, R.-Str.-G. B. — (Erk. d. Bayer. Ob.-Land.-Ger. zu München vom 7. October 1880.)

Zu dem Artikel: **Kuldeffektivität von Stäben mit veränderlichem Querschnitt** in No. 6 des Centralblattes.

Von einem Abonnenten d. III. aufmerksam gemacht, theile ich mit, daß in Formel 19 zwischen den beiden Gliedern der Parenthese + statt — zu setzen ist. Die Formel 20 wird alsdann

$$\tan \left( \beta \log_{10} \frac{L}{L_0} \right) = 2 \beta \frac{\frac{L}{L_0} - 1}{\frac{L}{L_0} + 1}.$$

Die Werthe der anschließenden Tabelle ändern sich infolge dessen nur wenig. Die berichtigte Tabelle lautet:

$\frac{h_1}{h_0}$	$\beta$	$P$	$\frac{h_1}{h_0}$	$\beta$	$P$
0	0	0,250	0,4	4,887	8,698
0,001	0,575	0,581	0,5	6,477	10,551
0,01	0,913	1,061	0,6	8,776	12,363
0,05	1,451	2,170	0,7	12,584	14,275
0,1	1,911	3,161	0,8	20,135	16,225
0,2	2,783	5,046	0,9	42,625	18,169
0,3	3,712	6,871	1,0	$\infty$	20,187
$\frac{EJ_0}{l^2}$			$\frac{EJ_1}{l^2}$		

Statt der Formel 21 ist dementsprechend zu setzen

$$P = \left( 1,16 + 18,9 \frac{h_1}{h_0} \right) \frac{EJ_1}{l^2}.$$

Diese Formel ist innerhalb der Grenzen  $\frac{h_1}{h_0} = 0,2$  und 1,0 nach der Methode der kleinsten Quadratsummen abgeleitet.

E. Winkler.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 11.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: pro Quartal 3 Mk.  
auschl. Porto und Botenlohn.

Berlin, 11. Juni 1881.

Redaction:

W. Wilheim-Strasse 80.

Expeditio:

W. Wilheim-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Ergebnisse der Bauführer-Prüfungen in Preussen im Etatsjahr 1880/81. — Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Jubelfeier der technischen Hochschule in Hannover am 1. bis 4. Juni 1881. — Massenermittlung, Massenvertheilung und Transportkosten bei Erdarbeiten. (Schluß). — Die Glasmanier des Mittelalters und der Renaissance. (Fortsetzung). — Die Reorganisation des Corps des Ponts et Chaussées. — Vermischtes. Preisbewerbung für kunstgewerbliche Arbeiten. — Weitere Einführung der „deutschen Normalprofile für Weizen.“

## Amtliche Mittheilungen.

### Ergebnis der Bauführer-Prüfungen in Preussen im Etatsjahr 1880/81.

Vor den Königlich technischen Prüfungs-Commissionen in Berlin, Hannover und Aachen haben im Laufe des verfloffenen Rechnungsjahres pro 1. April 1880/81 im ganzen 374 Candidaten (im Vorjahre 315) die erste Staatsprüfung als Bauführer abgelegt und zwar 277 in Berlin, 79 in Hannover und 18 in Aachen. Von diesen Candidaten haben 290 die Prüfung bestanden und sind infolge dessen zu Bauführern bzw. Maschinen-Bauführern ernannt worden.

Nach den älteren Vorschriften vom 3. September 1868 sind 42 Candidaten, nach den Vorschriften vom 27. Juni 1876 532 Candidaten und zwar 97 für das Hochbaufach, 165 für das Bauingenieur- und 70 für das Maschinenfach geprüft worden.

Von den 277 Candidaten, welche in Berlin der Prüfung sich unterzogen haben, haben 12 „mit Auszeichnung“ bestanden, in Hannover haben 2 Candidaten die Gesamtpriodiat erhalten.

### Personal-Nachrichten.

#### Ernennungen.

Der Bauinspector Schellen in Aurich ist als Wasser-Bauinspector nach Harburg versetzt worden.

Die Bauführer Hans von Keller, Otto Stooff, Karl Plock, Karl Bethge und Paul Schmidt sind zu Regierungs-Bauinspektoren und die Candidaten der Baukunst Alfred Stapf, Paul Heidelberg, Nicolaus Danbach, Paul Graef, Erich Scheffer, Conrad Laspe, Jean Klotzbach und Wilhelm Schlesinger sind zu Bauführern ernannt worden.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Jubelfeier der technischen Hochschule in Hannover

am 1. bis 4. Juni 1881.

Es waren frohe, ausregende und ehrenvolle Tage, an denen es der technischen Hochschule in Hannover beschieden war, das Fest ihres fünfzigjährigen Bestehens zu feiern, — ehrenvoll für die Jubilärs selbst, welche sich in diesem verfloffenen Jahrhundert aus den bescheidenen Anfängen von einer anspruchsvollen Gewerbeschule zu einer Hochschule ersten Ranges entwickelt hat, deren Ruf sich weit über die Grenzen des engeren Vaterlandes hinaus erstreckt, welche ihre Schüler als Pioniere einer neuen Culturreiche in fast alle civilisirten Staaten des Erdballs entsandt und speziell Deutschland Männer gegeben hat, von denen die Baukunst und die technischen Wissenschaften nicht wenige zu den Besten der ihrigen zählen; — ehrenvoll für die zahlreichen Männer, welche dieser Hochschule als Lehrer ihre ganzen Geisteskräfte gewidmet und sie zu der Stufe der Tüchtigkeit emporgehoben haben, die heute allseitige Anerkennung findet; — ehrenvoll für die früheren Schüler, die hier ihre Ausbildung empfangen und durch ihre Leistungen auf dem Gebiete der Wissenschaften wie auf dem Gebiete der praktischen Technik den Ruf der Hochschule begründen halfen; — ehrenvoll endlich für die Stadt Hannover, welche diese Pflanzstätte der Baukunst und Bauwissenschaft fünfzig Jahre hindurch bei sich beherbergt und nicht etwa nur durch materielle Interessen, sondern sehr viel mehr noch durch ideale Beziehungen der verschiedensten Art mit derselben auf das Engste verflochten ist. Wie innig diese Wechselbeziehungen zwischen der Hochschule und ihrer Heimathstadt sind, davon gibt vor allem die äußere Erscheinung der anmuthigen Stadt an der Leine ein deutliches Bild. Die tüchtig und eigenartig ausgeführten bürgerlichen Wohnhäuser, die zahlreichen von grünen Gärten umgebenen schönen und behaglich eingerichteten Villen, und die reizvollen Anlagen vieler neuen Straßen und Plätze legen alle bereites Zeugnis dafür ab, einen wie bedeutenden Einfluss die Pflegestätte der Baukunst hier ausgeübt hat und in wie einsichtsvoller Weise wiederum eine kunstliebende Bevölkerung ihrerseits ihr Bestes zu so glänzenden Leistungen herbeigeht: Gelegenheit und reichliche Mittel.

Hannover hatte sich zur Feier des Ehrentages und zum Empfang seiner Gäste in ein prächtiges Festgewand gehüllt, seine Straßen und Plätze mit Fahnen, Blumen und Laubwerk geschmückt und zeigte so,

unterstützt von dem üppigen Grün einer herrlichen Umgebung und seiner im schönsten Frühlingschmuck stehenden Park- und Gartenanlagen, den aus Nah und Fern herbeigeeilten Festgenossen ein frohes und freundliches Gesicht. Und dieser Eindruck, den die Ankommennden empfingen, wurde geboben durch die wohlthuende Wahrnehmung, daß die ganze Bevölkerung den herzlichsten Antheil nahm an dem Ehrentage ihrer Hochschule. Ueberall drängten sich an dem Hauptfeste, dem 2. Juli, auf Straßen und Plätzen festliche Gesichter und von allen Seiten tönten den vorüberziehenden Gästen jubelnde Grüsse entgegen. Hatte man doch sogar die Schulen heute geschlossen und das Militär von seinem Dienste entbunden.

Bereits am Vorabend fanden sich die Festtheilnehmer zu einer ersten Begrüßung zusammen. Es mochten ihrer tausend sein, die sich in den weiten Räumen des Concerthauses versammelt hatten, um hier, herzlich empfangen von dem sorglichen Festausschuß, nach langer Trennung ein frohes Wiedersehen zu feiern.

Zeitig am Morgen des 2. Juni versammelten sich dann die Festgenossen, alte und junge, zu dem gemeinsamen Festzuge, der hinausging zu der neuen prächtigen Hochschule, wo der officiële Theil des Festes durch einen feierlichen Act begangen werden sollte. Die „alten Herren“ und die jüngere Generation ordneten sich an verschiedenen Punkten und vereinigten sich morgens gegen 10 Uhr vor dem alten Polytechnikum zu einem großartigen Zuge. Vom Balcon des Hauses herab begrüßte der vereinte alte Lehrer der Hochschule, Baurath Prof. Haase, in kurzer schwingvoller Ansprache die zurückgekehrten Alten, dann setzte sich der Festzug in Bewegung und entfaltete sich zu einer Pracht, wie Hannover sie wohl noch nicht gesehen.

In langen Reihen, geführt von dem Festmarschall zu Pferde in reicher altdeutscher Tracht, von berittenen Herolden und einem Musikcorps zu Pferde in Landsknechtstüm, gruppirten sich die „alten Herren“, voran die ältesten der Alten, Lehrer und Schüler aus dem Jahre 1831 in zwei Festwagen. Dann folgten die Corps in vollem Wuchs zu Pferde, die Mitglieder einer mittelalterlichen Bauhütte, Meister, Gesellen und Lehrlinge, eine Abtheilung des bewaffneten Corps der Polytechniker aus dem Jahre 1848 und der jetzige Lehrkörper der Hochschule nebst den Vertretern der übrigen

technischen Hochschulen Deutschlands. Den städtischen Behörden der Residenzstadt Hannover wurde die Fahne der Stadt von hannoverschen Stadtsoldaten vorangetragen; weiter kamen die Studierenden der fremden Nationen mit den Bannern ihrer Länder: Skandinavien, Holländer, Engländer, Spanier, Nord- und Südamerikaner und Japanesen, der polytechnische Gesangverein, die Studierenden der Hochschule die alten Herren und das junge Geschlecht, die Jünger der Architektur, des Bauingenieurfaches, des Maschinenbaus, der Chemie und der allgemeinen Wissenschaften, die Angehörigen der verschiedenen Verbindungen, der Architekten- und Ingenieur-Verein, der Bezirksverein deutscher Ingenieure und der Gewerbe- und Künstlerverein. Den Beschlüssen endlich bildete als Ordnung- und Sicherheitswache eine Abtheilung der städtischen Feuerwehr. Langsamem Schritte und in schön geschlossener Folge ging der Zug durch die Straßen und Plätze der Stadt, voll belebt durch costümirte Reiter, Herolde, Harnsträger zu Fuß und zu Roß mit den Fahnen der verschiedensten Nationen, Vereine und Corporationen, antorchten von bekränzten Postwagen, von berittenen und nicht berittenen Musikcorps in malerischen Trachten, und zu beiden Seiten gesäumt von einer dichtgedrängten fröhlich jubelnden Bevölkerung. Und von den dichtbesetzten Balconen und Fenstern der aus reichste geschmückten Häuser regneten Blumensträuße und Lorbeerkränze auf ihn herab; — es war ein Bild, so lebensvoll, so farbenprächtig und zugleich so künstlerisch schön, wie nur ein trefflicher mit solchem Jubel innerlich verbundener Künstlerkreis, eine begeisterte Schaar Jünger und wieder Jung gewordener alter Herzen, eine mit den Künstlern, Lehrern und Schülern eng verwachsene gottliche Bevölkerung und — ein malerischer Föhlung zu schaffen vermögen.

Um 12 Uhr langte der Postzug bei der technischen Hochschule in den Herrenhäuser Allee an und es begann in der reich geschmückten Festhalle, in der sich der Vertreter des Unterrichtsministers, Ministerial-Director Greiff, der Oberpräsident v. Leipziger, Cuntor der technischen Hochschule, der Landroth v. Czanach und die übrigen Spitzen der Civil- und Militärbehörden bereits eingefunden hatten, der feierliche Act mit einem durch den polytechnischen Verein vorgetragenen Festlied. Der Rector der Hochschule, Herr Regierungsrath Launhardt, bestieg zuerst die Rednertribüne. Er begrüßte die Anwesenden, die Vertreter des Ministeriums, der Kgl. Regierung, die Spitzen der provinciellen, der städtischen und militärischen Behörden, die Vertreter der deutschen technischen Hochschulen, welche sämtlich Abgeordnete entsandt hatten, der Universität Göttingen, der Bergakademie in Clausthal und der höheren Schulen in Hannover und entbot seinen Gruß den früheren Schülern, die aus allen Gauen des deutschen Vaterlandes und aus dem fernsten Ausland gekommen waren.

Den anwesenden Veteranen, welche der Schule im Jahre 1831 als Studierende angehört, widmete er im Namen der Jubilaren einen Blumenstrauß, während er dem einzigen Vertreter des ersten Lehrkörpers, dem noch heute wirkenden Geh. Reg.-Rath Prof. Heeren, der gleichzeitig mit der Jubelfeier der Hochschule sein fünfzigjähriges Lehrer-Jubiläum beging, einen Lorbeerkranz überreichte. Nachdem er dann derjenigen gedacht, die aus der Reihe der Lebenden schon abgerufen sind — mehr als 2000 von den 8000 Lehrern und Schülern der Hochschule — und unter diesen namentlich den Prof. Karl Karmarsch einen warmen Nachruf gewidmet, gab der Redner in hehrvoller Darstellung eine geschichtliche Uebersicht über den Entwicklungsgang der technischen Hochschule, welche wir unsern Lesern in der Nummer 9 des Centralblattes bereits mittheilen konnten.

Und so ist die technische Hochschule — so ungefahr schloß der Redner seine theil seiner Rede — nach dem Ablauf ihres ersten Halbjahrhunderts in ihrer inneren Entwicklung nennlich zu einem bedeutungsvollen und vielversprechenden Abschlusse gelangt. Ihre Geschichte bildet eine von den tausendfachen Erscheinungsformen, in welchen eine neue Culturepoche der Menschheit in gewaltiger Umschwung und stammeswerther Raschheit sich abgibt hat. Viel in begeisterten Schilderungen gepriesen, ist diese neue Culturepoche doch nicht ungeschmückt geblieben, indem man ihre Zerstörung des Idealen vorwirft. Man hat die ideale Vertiefung des Neuen, das noch im Kampfe steht mit dem Alten auf Jahrtausende alte Traditionen sich Stützenden, noch nicht erkannt. Sicher aber ist kein Humanismus humaner, kein Idealismus idealer, als der Realismus, dessen Pilgestätten die technischen Hochschulen und dessen Apostel die an ihnen gebildeten Architekten, Ingenieure und Chemiker sind.

Die technischen Disciplinen bilden nicht etwa eine Sammlung nützlicher Vorschriften und Recepte für diese oder jene Gewerthätigkeit oder eine Zusammenstellung von Gebrauchsanweisungen und Erfahrungsergebnissen für ein engumgrenztes Fachgebiet; sie sind zu vollwerthigen Wissenschaften geworden, welche in Beziehung zu den höchsten Aufgaben des Menschengeschlechts stehen. Sie umfassen das systematische Studium der Mittel, durch welche die

Menschheit zu höheren menschenwürdigen Daseinsformen geführt wird.

Wohl bedarf es noch einer weiteren Vertiefung dieser Auffassung, wohl bleibt noch der anscheinende Widerstreit der technisch-naturwissenschaftlichen Anschauung mit der philosophisch-historischen zu lösen. Die technischen Wissenschaften haben ihre vollendete Ausbildung, der sie sich mit raschen Schritten nähern, noch nicht erreicht, wie denn auch die Entwicklung der technischen Hochschule noch nicht als abgeschlossen zu betrachten ist; aber eine hervorragende Bedeutung für unser gesamtes Culturleben haben sie schon jetzt gewonnen und ihre Bedeutung für die Zukunft ist schon heute unzweifelhaft festgestellt.

Allen, die zu der Blüthe der Hochschule beigetragen, brachte der Festredner seinen wiederholten Dank dar und schloß seine vortheilhaftigen Ausführungen mit einem enthusiastisch aufgenommenen Hoch auf den Deutschen Kaisers und Königs Majestät.

Hierauf nahm der Ministerialdirector Greiff das Wort, um den Jubilaren, den Lehrern und Studierenden der Hochschule die Glückwünsche des Herrn Unterrichtsministers darzubringen und schloß mit den Worten: „So möge denn durch Gottes Güte und Gottes Segen die technische Hochschule weiter blühen und gedeihen, möge der Lehrkörper das Vertrauen, welches ihm durch Verleihung der neuen Verfassung zu Theil geworden ist, rechtfertigen durch das immerwährende einmüthige Zusammenwirken für die hohen wissenschaftlichen Ziele, welche die technische Hochschule zu lösen hat, mögen die Studierenden der technischen Hochschule stets nachdringender Anreizung des reichen Schatzes von Wissen und Können, welches ihnen die Hochschule bietet. Das walle Gott!“

Nunmehr überbrachten die Vertreter der technischen Hochschulen deren Glückwünsche: Bauarth Prof. Dr. Heinzerling und Prof. Dr. Wullner aus Aachen, Prof. Dr. Winkler und Prof. Jacobsthal aus Berlin, Prof. Körner aus Braunschweig, Bauarth Prof. Baumeister aus Karlsruhe, welcher zugleich der Hoffnung Ausdruck gab, daß die zu erstrebende Einheitlichkeit der Einrichtungen aller deutschen technischen Hochschulen bald die Gewährung voller akademischer Freizügigkeit ermöglichen werde; — Prof. Wagner aus Darmstadt, Prof. Dr. Harnack und Prof. Lewicki aus Dresden, Prof. Grove aus München, Oberbauarth Prof. Dr. v. Leiss aus Stuttgart, der sich dem Wunsch des Prof. Baumeister hinsichtlich der Freizügigkeit angeschlossen, welche dem Studium der technischen Wissenschaften einen neuen Schwung geben werde. Die Glückwünsche der Bergakademie in Clausthal überbrachte Bergarth Prof. v. Groddeck; die der Universität Göttingen Prof. Dr. Hübener. Senator Ostermeyer überreichte namens der städtischen Collegien der Residenzstadt Hannover eine Glückwunsch-Adresse, Regierungsbaumeister Schreyer eine solche im Namen des hannoverschen Architekten- und Ingenieurvereins. Nachdem noch der Geh. Regierungsrath Prof. Dr. Rühlmann den Jubilaren, Geh. Regierungsrath Professoren Dr. Heeren und Dr. Harnack, ersterem als ältestem Lehrer, letzterem als ältestem Staatsdiener ein Hoch ausbrachte, schloß die erhebende Feier unter den Klängen eines festlichen Schlufsgesanges.

An den Festact in der technischen Hochschule schloß sich gegen 3 Uhr mittags das Festmahl, zu welchem sich etwa achthundert Theilnehmer versammelten in den Räumen des Concertsaales zusammengekommen hatten. Die Reihe der Trinksprüche eröffnete Ministerialdirector Greiff mit einem begeistert ausgetragenen Hoch auf den Kaiser. Von den zahlreichen übrigen Toasten sei nur der des Rectors, Geh. Regierungsrath Launhardt erwähnt, welcher ausführte, daß Deutschland mit Befriedigung auf seine technischen Hochschulen blicken dürfe. Deutschland übertrage in der Pflege der technischen Wissenschaften nicht nur die alte Heimstätte der Technik, England, welches einer Einkink in dieser Beziehung dringend bedürfe; auch Frankreich mit seinen alten berühmten Fachschulen habe es überflügelt, und man könne ohne alle falsche Eitelung und mit Dank gegen die Regierung, deren Fürsorge diesen Wissenschaften unabhängig zugewandt sei und welcher deshalb sein Hoch gelte, es ansprechen, daß Deutschland mit seinen technischen Hochschulen gegenwärtig an der Spitze aller Nationen einhermarschiere.

Nach Beendigung des Festmahls fand die von Sr. Majestät dem Kaiser gnädigst gewährte Festvorstellung im Theater statt, bei welcher Rich. Wagner's Tannhäuser zur Aufführung kam, und hiermit schloß in harmonischer Weise der an schönen und erhebenden Momenten wie an Ehren reiche Festtag.

Der folgende Tag, 2. Juni, war den wissenschaftlichen Excursionen gewidmet, zu denen sich früh um 9 Uhr die Festtheilnehmer in 16 verschiedenen Gruppen unter Führung je einiger Fachmänner an verschiedenen Punkten der Stadt und der Umgegend versammelt hatten, wobei für den Wissensdurst der Architekten, Wasser-, Eisenbahn- und Maschinenbauingenieure u. s. w. gleichmäßig in der ausgiebigsten Weise gesorgt worden war.

Der Abend aber vereinigte alle wieder in dem geschmückten Concertsaal, wohin die Stadt Hannover heute ihre Ehrenstadt zu einem Festmahl eingeladen hatte, dessen glänzender Verlauf den bisherigen Festen und Genüssen durchaus ebenbürtig war. Und auch der folgende Tag sah noch eine stattliche Schaar von Festgenossen gegen Mittag im Parkhaus am Georgengarten und am Abend im Tirolli zu einer letzten Vereinigung versammelt, die wie wieder in die Ferne an den heimathlichen Heerd und an ihre Berufsgeschäfte zurückkehrten.

Sicherlich wird das Jubelfest allen, denen es vergönnt war daran theilzunehmen, eine freundliche und erhellende Erinnerung hinterlassen, eine Erinnerung für das Leben. Allen Draufgehenden aber möge die Ehrenfeier der deutschen technischen Hochschule ein Merkstein sein, an dem sie zurückzusehen auf den zwar kurzen,

aber glanzvollen Weg, den die moderne Technik bis jetzt zurückgelegt hat.

Wie klagen manche, daß die technischen Wissenschaften trotz ihrer Bedeutung, die sie für sich in Aussicht zu nehmen berechtigt sind, nicht nach Gebühr gewürdigt werden, daß man ihnen die Anerkennung, welche den alten, humanistischen Wissenschaften zuerkannt werde, noch gefühllos verweigere.

Der Vorwurf ist ungerecht. Noch sind die technischen Wissenschaften zu jung, als daß sie auch in ihrer ethischen Bedeutung schon heute voll erkannt und gewürdigt werden könnten. Diese Anerkennung sollen sie sich erst erringen; diese Anerkennung werden sie sich aber auch verdienen, wenn ihre Jünger es wie wir einmal werden sollen lassen an stetigem Vorwärtsschreiten in erster, strenger Geistesarbeit.

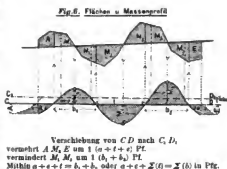
O. Sarrazin.

### Massenermittlung, Massenvertheilung und Transportkosten bei Erdarbeiten.

(Schluß.)

4. Die zweckmäßigste Vertheilungsart. Das angegebene Verfahren gestattet zu den bereits erreichten Vortheilen noch einen weiteren, namentlich mit großer Leichtigkeit auszuföhrbaren und sehr nutzbringenden Schritt, nämlich die Verwerthung des Massenprofils zur directen Ermittlung der zweckmäßigsten Vertheilungsart, und zwar gleichfalls ohne den praktischen Erwägungen irgendwie vorzuziehen. Die Methode gestattet im Gegentheil sowohl die Berücksichtigung der etwaigen praktisch vorhandenen Transporthindernisse als auch die Anwendung jeder beliebigen Transportart ein schließlich der Steigungsschläuche; sie gewährt außerdem die Möglichkeit, den Einfluß verschiedener Transportarten ohne Erschwerung von vornherein mit in Rechnung zu ziehen, ein Umstand, der für die tatsächlichen Kostenverhältnisse von hervorragender Bedeutung ist, bei der üblichen Anwendung einer einzigen, continuirlichen Transportart aber zum Nachtheil der Richtigkeit des Profils und Anschlages fast gänzlich außer Acht gelassen wird. Daß bei jeder, auch der mit größter Sorgfalt ausgearbeiteten Vertheilungsart, in der Ausführung selbst kleinere oder größere Abweichungen niemals ganz ausbleiben werden, ist selbstverständlich. Das in Rede stehende Verfahren bietet indessen — gleichviel ob die Massenermittlung durch Rechnung oder Zeichnung stattgefunden hat — für die directe Gewinnung einer richtigen Grundlage der Massenvertheilung: bei complicirten Verhältnissen das einzige Mittel, unter allen Umständen aber eine so wesentliche Vereinfachung, daß die regelmäßige Anwendung desselben schon deshalb sich reichlich lohnen würde. Auch hier dürfte ein ausgedehnter Gebrauch der Methode in der Praxis bisher durch den Mangel des Zusammenhanges mit der Massenermittlung und zum Theil vielleicht auch dadurch erschwert sein, daß das Princip des Verfahrens nicht in so einfacher Weise zur Darstellung gelangt zu sein scheint, wie dies nach Ansicht des Verfassers thunlich ist. Im Zusammenhang mit dem oben beschriebenen Vorgange ergibt sich dagegen die directe Ermittlung der günstigsten Vertheilungsart gleichsam von selbst, als weitere Verwerthung der bereits zur Massenermittlung hergestellten Zeichnung.

Da nämlich eine Veränderung der Vertheilungslinie durch eine Parallelverschiebung der horizontalen Vertheilungslinie (Fig. 6) zum Ausdruck gebracht wird, so ist deren Einfluß auf die Kosten im Massenprofil leicht zu überblicken. Eine Verschiebung — z. B. aufwärts von  $CD$  nach  $C_1D_1$  — um eine beliebige vertikale Höhe  $h$ , um eine beliebige, aber auf den ganzen Bereich der Vertheilungslinie constante, z. B. als Einheit zu denkende



Massengröße, belesetzt, daß ich nun mehr auf die Entfernungen  $h_1, h_2, \dots$  und dieselbe chin wenn auf die Entfernungen  $h_1, h_2, \dots$  gefördert werden soll, daß ferner die Ablagerung bei  $C$  und die Entnahme bei  $D$  um 1 cbm vermehrt werden müssen. Demnach wird die Veränderung der Kosten  $\Delta K$  ausgedrückt durch die diesen Entfernungen entsprechenden Einheitspreise:

$$\Delta K = (a + e) + (h_1 + h_2 + \dots)$$

wobei die Transportpreise  $h_1, h_2, \dots, h_n$  in Pfennigen aus der beabsichtigten Transportart für die gemessenen Entfernungen entnommen werden, die Preise für Ablagerung und Entnahme aber außer den reinen Transportatz auch den auf das cbm reducirten Preis für Grunderwerb resp. für Grunderwerb und Gewinnung enthalten müssen.

Bemerk. Diese letzteren Preisentwürfe sind, wie immer, unter Berücksichtigung der Uebersichtlichkeit, die möglichste Ausschachtungs-tiefe etc. für das Cubikmeter zu überschreiten und als Constante dem einfachen Transportatz anzufügen. Die so gewonnenen Preise für  $a$  und  $e$  sind also nur dann constant, wenn ihre Transportweite als mittlere für die ganze in Frage kommende Strecke gerechnet werden kann (also z. B. bei Schneelängen oder bei Seitenentnahme in fortlaufenden Parallelgräben). In anderen Fällen werden die Kosten der Ablagerung und Seitenentnahme für verschiedene Punkte überschätzt, dieselbst im Massenprofil durch horizontale Linien in irgend einem Maßstab (z. B. 1 mm = 1 Pft) und Verbindung der Endpunkte zur Anschauung gebracht. — An Stellen, wo jedenfalls ein Schneezug erforderlich wird, kann man die Kosten der Ablagerung um diejenigen des Schneezuges (auf den cbm des Schneelängens reduziert) vermindert ansetzen. Ebenso kann bei Seitenentnahme der Preisentwurf für Grunderwerb zu Null werden, wenn ein Tremsatz, welches ohnehin angeschafft werden muß, dazu verwendet wird, oder wenn das Material von Schachtblößen oder dgl. uneigentlich abgebehen wird.

Es ist demnach sofort zu erkennen, ob eine Veränderung eine Ermäßigung der Gesamtkosten herbeiführt oder nicht. Das Princip des Verfahrens läßt sich deshalb in folgender Weise ausdrücken:

„Die Vertheilungslinie ist so zu legen, daß bei einer Verschiebung eine weitere Ersparnis nicht eintritt.“

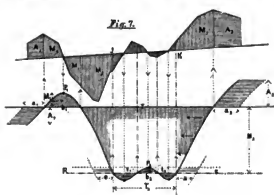
Die consequente Anwendung dieses einfachen Principes führt immer zum Ziel, sobald man nur beachtet, daß im Massenprofil jede Vertheilungslinie eine Massengröße, jede Horizontalänge eine Transportweite darstellt und daß eine Verschiebung der stets horizontalen Vertheilungslinie sofort erkennen läßt, welche Flächen (Transportmomente) dadurch vermehrt, welche vermindert werden. Die absolut günstigste Vertheilungsart wird demnach durch diejenige Linie gefunden, bei welcher jede Kostenänderung  $\Delta K = 0$ , also im obigen Falle (Fig. 6)

$$(a + e) + Z (h) = Z (h)$$

ist. Das Verfahren selbst ist höchst einfach: Man legt zunächst eine beliebige Vertheilungslinie versuchsweise durch das Massenprofil — selbstverständlich unter Berücksichtigung der durch praktische Gründe gegebenen Transportseiden u. s. w. — bildet für diese Linie die beiden Seiten der oben aufgestellten Gleichung und verschiebt erstere so, daß die zu große Seite vermindert, die zu kleine vergrößert wird, und zwar soweit, bis die volle Gleichheit erreicht oder eine weitere Verschiebung in der günstigen Richtung unmöglich ist. Letzteres tritt z. B. ein, wenn die Vertheilungslinie an einer Seite den Endpunkt der Massengröße oder ein directes Transporthindernis erreicht; oft auch dann, wenn sie zwischen den Endpunkten einen der Ueberhangspunkte ( $P_2$  Fig. 7) berührt. Im letzteren Falle ist stets ganz nahe vor dem Ueberhangspunkte (bzw. also die Seite zu Null wird) erst eine Vertheilungslinie zu probiren.

Wenn die Linie den Punkt  $P_2$  selbst erreicht, ohne der obigen Gleichung zu genügen, so muß manmehr nach eine neue Linie noch darüber hinaus verschieben, bis welcher also die 3 Transportweiten ( $h_1, h_2, h_3$ ) durch eine einzige  $T$  ersetzt sind. Erweist sich eine solche Vertheilungsart als richtig, so geht daraus im Hinblick auf das Flächenprofil hervor, daß der Ausführung des weiten Transportes ( $T$ ) die Herstellung des zwischenliegenden Planums (etwa von  $T$  bis  $K$ ) d. h. eine secundäre Massenvertheilung vorausgehen muß.

Die richtige Anordnung der letzteren findet sich sodann nach gleichem Prinzip. Man untersucht zunächst eine beliebige Linie  $RS$  mit vor-



- 1)  $a_1 + T = b_1 + a_2$ .
- 2)  $(e + a) + b_2 = t_1 + t_2$  oder wenn  $T_1 < (e + a)$  Fig. 8a
- 3)  $T_1 + b_2 = t_1 + t_2$ .

läufig gedachter Entnahme und Ablagerung an den Enden und hätte ihre richtige Lage durch die Gleichung

$$(e + a) + b_2 = t_1 + t_2 \text{ (in Pfg.)}$$

zu bestimmen. An die Stelle von  $e + a$  tritt aber naturgemäße  $T$ , sobald der Transport für einen Kubikmeter auf diese Entfernung billiger ist, als Ablagerung und Entnahme, d. h. sobald

$$T < (e + a) \text{ (in Pfg.)}$$

In diesem Falle muß also die Linie so liegen, daß

$$T_1 + b_2 = t_1 + t_2 \text{ (in Pfg.)}$$

ist,

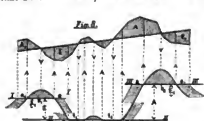
oder bei mehreren Wellen  $T_1 + \Sigma(b) = \Sigma(t)$ ,

was in Rücksicht auf etwaigen Bergrtransport und sehr verschiedene Massengrößen sehr wohl eintreten kann, ohne daß  $b_2$  zu Null oder sehr klein wird.

Ist hingegen  $a + e$  billiger als  $T$ , so kommt der Transport  $T$  überhaupt nicht vor, sondern es zerfällt die Hauptverteilungslinie in 2 getrennte (s. Fig. 8), so daß man im ganzen 5 unabhängige Transportactioren erhält, welche dann bestimmt werden durch die 5 Gleichungen:

- 1)  $a_1 + e = b_1$  (Alles in Pfg. ausgedrückt),
- 2)  $e + a + b_2 = t_1 + t_2$ ,
- 3)  $a + e = b_2$ .

Zwischen denselben liegt jedes Mal eine Entnahme oder Ablagerung. Der Preis der letzteren ( $e$  oder  $a$ , der, wie oben bemerkt, nicht constant zu sein braucht) muß demnach stets für jede der beiden begrenzenden Verteilungslinien in Rechnung gebracht werden.



$$a + e < T \quad \left\{ \begin{array}{l} e + a + e = b_1 \\ e + a + b_2 = t_1 + t_2 \\ a + e = b_2 \end{array} \right.$$

lungslinien sich bis zum Zusammenfallen einander nähern, also die zwischenliegende Ablagerung oder Entnahme ausschließen.

Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß überall an Stelle eines einfachen  $b$  oder  $t$  bei mehreren Wellen ohne jede weitere

Änderung  $\Sigma(b)$  resp.  $\Sigma(t)$  tritt, und daß alle Transportweiten durch den ihnen entsprechenden Preis in Pfennigen ausgedrückt zu denken sind. Ebenso ist einleuchtend, daß  $E$  und  $A$  auch den Hergreifen ( $b$ ) hinzutreten (Fig. 9), daß auf beiden Enden  $A$  oder beiderseits  $E$  erscheinen kann (Fig. 10) — letzterenfalls auf verschiedenen

Seiten der Gleichung. Die Entscheidung darüber liefert stets direct die Anschauung, indem sie, wie schon bemerkt, sofort erkennen läßt, welche Theile durch eine Verschiebung der Verteilungslinie in gleichem Sinne geändert werden.

Die Plätze für die Ablagerung und Entnahme werden zweckmäßig im Flächenprofil an den ihrer Lage entsprechenden Stellen mit gleichen Flächengrößen und Farben wie im Balkkörper angedeutet, und zwar stets so, daß auch dabei Gewinnung über Verwendung unter der Gradierte erscheint.

A. Göring.

## Die Glasmalerei des Mittelalters und der Renaissance.

(Fortsetzung aus No. 4.)

### Die Grisailles.

Eine besondere Art der Ornamentfenster bilden die Grisailles. Sie treten vereinzelt bereits im dreizehnten Jahrhundert auf und gelangen im vierzehnten und fünfzehnten zu immer ausgedehnter Verbreitung. Diese Fenster sind offenbar für Fälle erfunden worden, wo man durch die vorstehend besprochene Verwendung bunter und dunkler Farben den Durchfall des Lichtes zu sehr zu beschränken fürchtete. Sie bestehen in überwiegendem Maße aus weißem Glas; statt der rothen und blauen, oft auch grünen, violetten, gelben Gründe, wird für das Laubwerk ein grauer Grund eingeführt. Ein Grisaillefenster zeigt ausschließlich oder vorherrschend weißes Laubwerk auf grauem Grund. Der wichtige technische Unterschied zwischen dieser Manier und der bisher betrachteten besteht nun darin, daß, während die bunten Gründe aus besonderen Stücken bunten Hüttenglasses hergestellt waren, es ein entsprechendes, auf der Hütte grau gefärbtes Glas nicht gibt, sondern dieses Grau auf demselben weißen Glas, aus dem sich das Ornament zusammensetzt, durch Malerei mit dem Pinsel erzeugt wird, zumeist durch eine Kreuzschraffur von schwarzen Strichen, die aus einiger Entfernung gesehen zu dem gewünschten grauen Tone zusammenfließen. Natürlich hört bei dieser Behandlungsweise die Nothwendigkeit, zwischen Ornament und Grund ein Blei durchzuziehen, auf, und der Glasschnitt kann sich freier bewegen, weil nur die Rücksicht auf ein gewisses Maximum der Scheibengröße und auf eine bequeme zu

schneidende und zu verbleibende Scheibenform bestehen bleibt. Die Fenster sind gänzlich *en grisaille* ausgeführt, oder es gruppieren sich Grisaillepartien mit bunt behandelten Theilen, oder die Grisaillefläche ist von bunten Streifen durchzogen, durch bunte Mittelpunkte, Rosetten und Knoten belebt. Wie bei den bunten Fenstern bewegen sich die Ornamentzüge frei oder nach geometrischen Mustern oder verflechten sich aus geradlinigen oder zirkelgezeichneten Bändern. Ganz einfache Beispiele wiederholen in regelmäßiger Folge eine oder zwei Scheibenformate mit gleichem oder wechselndem Ornament.

Statt der gekreuzten Strichlagen kommen gepunktete Gründe vor, aber es wird das Grau auch in glatten Tönen verdünnten Schwarzloths aufgetragen. Frühe Beispiele für diese Technik bieten Marburg, Haina, Hersfeld. Dabei kann das Grau so hell werden, daß die Malerei fast weiß auf Weiß sitzt und beinahe nur durch den in allen Fällen festgehaltenen kräftigen schwarzen Contourstrich wirksam wird.

Hat hierbei, seiner zufälligen nähern chemischen Beschaffenheit entsprechend, das Schwarzloth in der Verdünnung statt des grauen einen bräunlichen oder rötlichen Ton, so entstehen Fenster von der eigenthümlichen Wirkung der bekannten Muster von Heiligenkreuz.

In Fig. 14 stelle ich ein Fenstermuster aus der Stadtkirche in Hersfeld dar. Im Fries wechseln zwischen zwei weißen Streifen rothe Quadrate mit rechteckigen gelben Scheiben; im Fond ist die Mittelscheibe des Musters weiß,

die vier dieselbe umfassenden Stäbe sind roth. Das nach dem Kreise bzw. Vierpafs sich bewegende Band ist wechselnd gelb und blau, alles Uebrige ist weiß.

Die Regel eines strengen klösterlichen Ordens, welche das Genre der Grisailen zu begünstigen geeignet war, wird später Erwähnung finden.

#### Die Medaillonfenster.

Sie ergeben sich aus den mit Blattwerk verzierten Glasmalereien, sobald der Fläche derselben Höhe nach wiederholte Medaillons sich auflegen, welche figürliche Darstellungen in sich schließen. Die Medaillons sind kreisförmig, rautenförmig oder nach einem Passe gebildet, auch nach reichem Umriss von geraden Linien und Kreisstücken umrahmt. Eingefasst sind sie von mehr oder weniger reich ausgebildeten Bändern oder auch von wirklichen Laubwerkfriese. Die Einteilung der Medaillons verbindet sich mit der der Eisenarmatur der Fenster, indem jede durch die Querstangen gebildeten Tafeln ein solches Medaillon in sich faßt, oder diese von dem in reichem Linienmuster geführten Eisenwerk umzogen werden.

Das Medaillonfenster hat gleichfalls seine einfassenden Friese. Die Zwickel zwischen den Medaillons füllen sich mit Ornament nach der bereits entwickelten

Behandlungsweise: dasselbe kann geometrischen, vegetabilischen oder gemischten Charakter haben. Auch figürlicher Schmuck kommt auf diesen Zwickeln vor, etwa in neue, halbe Medaillons eingerahmt oder in Einzelfiguren, die direct im Blattwerk sitzen.

Der Grund in den Medaillons ist durch das ganze Fenster in gleicher Farbe durchgeführt oder wechselt in zwei Farben. Auch hier entscheidet man sich meist für Roth und Blau. Die Figuren sind tableauartig zu Gruppen verbunden; seltener stehen sie einzeln. Der Maßstab ist immer ein beschränkter.

Diese schöne Gattung erfreut sich während der Frühzeit einer ganz besondern Beliebtheit. Die Gegenstände der figürlichen Darstellung gehören in den erhaltenen Beispielen, die sämtlich in kirchlichen Gebäuden sich vorfinden, dem biblisch-historischen, legendarischen und theologischen Gebiete an. Dabei bilden die Medaillons desselben Fensters immer einen einheitlichen Cyklus. Die Reihenfolge beginnt unten und, wenn das Fenster sich durch Steinpfostenwerk in nebeneinanderliegende Felder theilt, links.

Ich gebe in Fig. 15 das System eines solchen Fensters aus dem Dome in Halberstadt. Die Farben sind folgende: Im Fries der äußerste Streifen weiß, der innere ebenso; die Rosetten gelb und die Rauten weiß auf einem Grund, der in der inneren Hälfte roth, in der äußeren blau gefärbt ist. Das Medaillon ist mit einem weißen Bande eingefasst, das an weiße Rosetten anläuft, zwischen denen auf der Fenstermitte weiße Rauten mit blauem Bande ringsum und violetten aufseren Zwickeln liegen bleiben. Der Grund im Medaillon ist blau und mit weißen Punkten besetzt. Die Farben der Figuren wechseln.

Fig. 14.



#### Fenster mit Standfiguren.

Der Breite nach steht in jedem Fenster, bzw. in jeder durch Steinpfosten eingerahmten Abtheilung des Fensters eine einzige Figur; im Sinne der Höhe hingegen vervielfacht sich über die Figurenstellung. Die Höhe der Figuren bewegt sich zwischen einem Meter und dem Colossalmaße von sechs Metern. Größere Figuren werden von den Sturmstangen durchschnitten.

Die Haltung ist eine strenge, statuarische, die Composition allermeist eine derartige, daß über jeder Einzelfigur sich ein Baldachin aufbaut, der der Regel nach in zwei den Fries begleitenden oder ihn auch ersetzenden Säulchen seine Stützen findet. In dieser Frühzeit beanspruchten die bekrenzenden Architekturen

nur erst eine maßige Höhenentwicklung und drängten sich demgemäß innerhalb des Gesamtbildes bei weitem nicht in dem Grade vor, als dies später geschieht. Eine einzige von zwei Sturmstangen eingefasste Höhenabtheilung pflegt für den Aufbau des Baldachins zu genügen. In den ältesten, noch romanisirenden Fenstern sind es jene aus der Steinarchitektur bekannten phantastischen, burgartigen Combinationen von Thürchen, crenelirten Manern, Giebeln und Kuppeln, welche die Mo-

tive liefern; bereits am Schluß des 13. Jahrhunderts aber vereinfachen sich die Formen, indem das Schema der von zwei Fialen flankirten Wimperge in den Vordergrund tritt.

Die Gründe sind oft einförmig, meist dann wiederum blau oder roth; regellos in wechselnder Richtung wird die Fläche von den Nuthbleien durchschnitten, welche die einzelnen Scheiben abtheilen. Mitunter aber nimmt der Grund auch ein Farbenmuster an, womit den Bleisträngen bestimmte Wege gewiesen werden. Besonders beliebt ist die Anordnung wagerechter, verzierter Streifen auf dem rothen oder blauen Grundtöne, am prächtigsten in der Wirkung aber die von



Fig. 15.



Fig. 16.



großen, der Höhe nach wiederholten Rosetten, welche im mittleren Theil von der Figur gedeckt, rechts und links neben derselben sichtbar werden. Gründe, die im Rautenmuster mit zwei Farben wechseln, sind noch selten.

Der Farbaufwand ist, wie dies in der Natur der Sache liegt, im allgemeinen ein größerer als in dem Ornamentfenster. Rothviolette Gläser, in letzterem nur spärlich zur Verwendung gebracht, bieten, wenn es die Gewänder dieser Standfiguren zu färben gilt, ein willkommenes Mittel der Abwechselung. Ein dunkles Violett muß ans annehmen, wenn ein Gewandstück darzustellen ist, das in der Wirklichkeit die schwarze Farbe aufweist. Hier und da kann man bemerken, daß ein Glas, welches beim Hüttenproceß durch irgend einen Zufall eine besondere, sonst nicht vorkommende Färbung angenommen hat, für die Verwendung in den Gewändern aufgefunden worden ist. Wie bei der Wahl der Farben vorzugsweise ein teppichartiges Zusammenwirken derselben ausschlaggebend gewesen ist, ersieht man an einem Detail wie den Heiligenscheinen, die, weit entfernt, sich mit der gelben Farbe zu begnügen, ebenso oft roth, blau, grün und violett gefärbt erscheinen.

In den Gewändern findet man, sobald der wachsende Maßstab für eine einheitlich gefärbte Fläche eine Theilung in Scheiben nöthig macht, die Nothilfe so weit als möglich in die stärkeren Faltenstriche hineingelegt, so daß sie Zeichnung machen helfen. Wo dies nicht anging, hat man sich aber auch nicht geschämt, eine Gewandpartie durch ein solches Nothhilfe rücksichtslos zu durchschneiden. Diese Gewandtheilungen konnten dann wiederum vermieden werden, wenn an entsprechender Stelle dem Kleide oder Mantel ein anders gefärbtes Band aufgelegt wurde, das mit seinen Umrisslinien die zu groß gewordenen Scheiben von selbst unterbrach. In der That ist von diesem Mittel der Theilung häufig Gebrauch gemacht worden. Selbst ähnliche Besatzstreifen, die in der Farbe des Gewandes verbleiben und nur mit einigen gemalten Parallelstrichen die Linie des Nothhilfes begelten, sind anzutreffen. Noch verdienen ferner Erwähnung die einen prächtigen Schmuck abgebenden, gegen die Gewandfarben contrastirenden Kantensäume besonders an Mänteln, auf denen wieder rothe und blaue Gläser den Edelsteinbesatz darstellen. Hauptsächlich bei Figuren sehr großen Maßstabs endlich hat man auch manchmal zu einer mehrfarbigen Masterung der Gewandfläche selbst gegriffen, um das dem kaleidoskopischen Princip widersprechende Auftreten größerer eintöniger Farbmassen zu brechen.

Die Gegenstände dieser figürlichen Darstellungen sind, da es sich auch bei ihnen ausschließlich um Verwendung in kirchlichen Gebäuden handelt, denselben Kreisen entlehnt wie die der Malereien in den vorbesprochenen Medaillonfenstern.

Das Beispiel Fig. 16 ist der Kathedrale in Chalons s. M. entnommen. Auf baulichen Grunde hebt sich die Figur mit grüner, gelber und violetter Gewandung, weißem Schiefer, gelber Krone und rothom Nimbus ab. Die Säulen sind roth, ihre Capitele gelb, ebenso der Bogen; der rothe Giebelstreifen trägt weiße Kantenblumen; die Architektur über diesen ist in Weiß, Roth und Gelb gefärbt. Im Fries zeigen die Dreiecksscheiben wechselnd die rothe und blaue, der sie nach außen begrenzende Streifen die rothe, der innere die weiße Farbe.

#### Abweichende Compositionen.

Wenn durch die Eintheilung in Medaillonfenster und Fenster mit Standfiguren auch die große Mehrheit der frühmittelalterlichen figürlichen Glasgemälde thatsächlich charakterisirt erscheint, so kommen vereinzelt doch auch Anordnungen des Figurenwerkes vor, welche eine Einreihung des betreffenden Fensters in eine der beiden genannten Klassen ausschließen. Am interessantesten in dieser Hinsicht ist eine Anzahl von Fenstern, welche zwischen der Behandlung mit Medaillons und der mit Baldachinfiguren gewissermaßen in der Mitte stehen. Die senkrechte Folge der Medaillons ist dabei durch eine Reihe in jedem Gefache übereinander sich gleichbleibender Arcaden ersetzt, welche Einzelfiguren oder Scenen mittelgroßen Maßstabes umrahmen. Derartige Fenster finden sich u. a. in Halberstadt, Amelunxborn a. d. Weser und in Resten in der Elisabethkirche zu Marburg.

#### Technische Herstellung.

Sie wird von Theophilus a. a. O. in Cap. 17—23 u. 27\*) besprochen und in der von ihm beschriebenen Weise im wesentlichen auch heute wieder gehandhabt.

Die Arbeit beginnt mit dem Entwurf der Zeichnung auf einer mit Kreide präparirten Holztafel. Sie ist in Strichen ausgeführt, und die Localfarben werden nur mit Buchstaben bezeichnet. Indem man die entsprechenden Glasstücke auflegt, paust man ihre künftigen Umrisse durch. Man schneidet das Glas aus dem Groben zu mit einem heißen Eisen, die genaue Kante wird durch Abbröckeln mit dem gezähnelten sog. Kröseisen gewonnen. Dann beginnt das Bemalen der einzelnen Scheiben mit dem Schwarzloth. Dasselbe wird stellenweise einfach deckend, an andern Orten außerdem noch in zwei oder drei Halbtonen aufgetragen. Aus letzteren wischt man die Lichter heraus, gravirt auch mit dem zugespitzten Pinselstiele Striche und Liniennetze in sie hinein, die dann wieder den ursprünglichen Glaston bekommen. Auch Buchstaben erscheinen, auf gleichem Wege hergestellt, mit der Glasfarbe auf schwarzem Grunde. Das Schwarzloth wird den Scheiben aufgebracht in dem besonders hergerichteten Brennofen, in den sie auf einer Eisentafel eingeschoben werden, nachdem auf letzterer vorher eine Schicht pulverisirten ungelöschten Kalkes ausgebreitet worden ist. Das Verbleien wird schließlich auf der Holztafel vorgenommen, auf dem Raume neben der Zeichnung. Die Bleiruten werden um die Scheiben herumgehoben, und immer weitere Scheiben angefügt und vorläufig mit am Rande eingeschlagenen Nägeln befestigt. Wenn eine Tafel zusammensetzt, löthet man die Stellen, wo die Bleie sich treffen und berühren, erst auf einer, später auf der umgekehrten Seite.

\*) In Cap. XXI. bedarf die litte'sche Uebersetzung einer wesentlichen Berichtigung. Die Stelle: *Etodem modo . . .* muß wiedergegeben werden:

Auf dieselbe Weise mache Gründe aus hellstem weißen Glase; die Figuren [Personlichkeiten] auf derartigem Grund bekleide mit Blau, Grün, Purpur und Roth. Auf Gründen hingegen, welche blau oder grün und nach jener [zu Anfang des Capitels beschriebenen] Art gemalt oder auf solchen, die roth und ungemalt sind, mache die Gewänder von reinstem Weiß, da es . . .

Der dann folgende Satz: *Ex supra dictis tribus coloribus . . . greiff auf Cap. XX. zurück und nicht, wie es seit lig den Anschein gewinnt, auf die direct vorhergehenden Worte.*

In Cap. XXVII. heist es besser: *Halbte des Brettes statt: Seite d. B. (Forts. folgt.)*

#### Die Reorganisation des Corps des Ponts et Chaussées.

In der Sitzung vom 28. März d. J. wurde der französischen Deputirtenkammer ein Gesetzentwurf (Antrag Cantagrel und Gen.) über die Reorganisation des Corps des Ponts et Chaussées aus der Mitte des Hauses unterbreitet, der von 176 Abgeordneten, welche sämtlichen Fractionen der republikanischen Majorität angehören, darunter den Freunden des Kammerpräsidenten Gambetta, unterzeichnet ist, so daß an dem Erfolge kaum zu zweifeln sein dürfte. Der Kernpunkt des Antrages liegt in der vorgeschlagenen Verschmelzung der bis jetzt unabhängig von einander existirenden Körperschaften der Ingenieure und der Conducteurs des Ponts

et Chaussées. Man könnte die bisherige Stellung dieser beiden, den gesamten Wasser- und Straßenbau Frankreichs bedienenden Beamtenklassen in ihrer gegenseitigen Beziehung etwa mit dem Verhältnisse vergleichen, das in der deutschen Armee zwischen den Offizieren und Unterofficieren besteht. Gerade wie hier der Uebertritt aus dem letzteren Stande in das Officierscorps wohl gesetzlich zulässig ist, aber in Wirklichkeit doch nur zu den seltensten Ausnahmen zählt, so war bis in die allerneueste Zeit der seit etwa 20 Jahren gestattete Uebergang aus den Reihen der Conducteurs in die der Ingenieure nur Wenigen beschieden. Das Corps der Ingenieure des

*Ponts et Chaussées* rühmt sich, die älteste der bestehenden französischen Staatsinstitutionen zu sein, es ist stolz darauf, 2 Jahrhunderte mit siebenfachen Regierungswechseln ohne wesentliche Umgestaltung überdauert zu haben als das conservativste Element in der kaiserlich-rechtigenen Staats. Die Ingenieure Frankreichs bilden gewissermaßen eine Beamten-Aristokratie, und bieten mit inständiger Sorgfalt den Zutritt solcher Techniker fern, die nicht in gleicher Weise vorgebildet und nicht in den Traditionen der Körperschaft erzogen waren. Das außergewöhnliche Bedürfnis der letzten Jahre, in welchen mit fieberhafter Eile alle Gebiete des öffentlichen Bauwesens gleichzeitig einer Umwälzung entgegengetrieben wurden, begannen bereits Breche in die stramme Organisation zu legen; viele Ingenieurstellen wurden provisorisch mit Conducteuren besetzt, ja sogar aus der Zahl der nichtgeprüften Techniker wurden Hülfsingenieure auf Kündigung angenommen. Durch die Annahme des Antrages Cantagrel und Gen. würde das Corps der Ingenieure des *Ponts et Chaussées* in seiner jetzigen, seit Anbeginn kaum veränderten Zusammensetzung zu bestehen tatsächlich fortführen. Das ist ein Vorkommnis, welches auch über die Grenzen Frankreichs hinaus Interesse erregt und einen kurzen Auszug aus dem Gesetzentwurf und seinen Motiven an dieser Stelle rechtfertigt.

Titel I handelt von der Einteilung der Dienstzweige in gewöhnlichen, außerordentlichen und detachierten Dienst (*service ordinaire, extraordinaire, détaché*). Der gewöhnliche Dienst besteht aus dem allgemeinen, dem speziellen und dem Dienst verschiedener Art (*service général, spécial, divers*). Der allgemeine Dienst umfasst die Unterhaltungsarbeiten der Straßen, Brücken und kleineren Wasserläufe, nach Departements getrennt. Der spezielle Dienst bezieht die regelmäßig wiederkehrenden Neubauten in sich und ist nach größeren naturgemäßen Complexen, Stromläufen, Canälen, Meliorationsdistricten, Fläsen u. s. w. geordnet. Dienstzweige verschiedener Art sind die Lehramter der *École des Ponts et Chaussées*, die wissenschaftlichen Missionen, die Stellungen bei den Centralbehörden u. s. w. Der außerordentliche Dienst erstreckt sich auf die großen Neubauten, der detachierte Dienst auf solche Bauten, die in finanzieller Beziehung anderen Ministerien als dem der öffentlichen Arbeiten angehören, z. B. Kriegshäfen, und endlich auf den Communaldienst.

Titel II bestimmt die Rangstellung und die Avancementverhältnisse der Beamten des in Zukunft einheitlichen Corps des *Ponts et Chaussées*. Während das Corps des Ingenieure bisher aus Eleven, aus Ingenieuren ordinaires mit 3 Rangstufen, Ingenieuren en chef mit 2 und Inspecteurs généraux mit 2 Rangstufen bestand, das Corps des Conducteurs dagegen bis vor kurzem nur aus Conducteurs mit 4 Rangstufen, wozu in neuerer Zeit noch Conducteurs principaux und Sous-Ingenieure, beide Stellungen jedoch in sehr geringer Zahl, kamen, sollen in Zukunft folgende Beamtensklassen bestehen, denen die beigefügten Gehälter (ausschließlich der sehr bedeutenden Nebeneinkünfte) zu bewilligen sein würden:

Ingenieurs généraux	1. Klasse	18 000 fr.
"	2. "	15 000 "
Ingenieurs en chef	1. "	10 000 "
"	2. "	8 000 "
Ingenieurs	1. "	6 000 "
"	2. "	5 000 "
Sous-Ingenieurs	1. "	4 500 "
"	2. "	4 000 "
"	3. "	3 500 "
Conducteurs	1. "	2 800 "
"	2. "	2 400 "
"	3. "	2 000 "
Employés secondaires	1. "	1 600 "
"	2. "	1 200 "
"	3. "	1 000 "

Die Avancementverhältnisse erleiden gegen den bisherigen Zustand eine außerordentlich einschneidende Veränderung durch die im zukünftigen Sinne völlig neue Institution der *Sous-Ingenieurs*. Während zur Zeit die Unterbeamten und Conducteurs vorwiegend aus Elementar- und niederen Fachschulen, die Ingenieure aber ausschließlich aus der *École Polytechnique*, in welcher nur Abiturienten der Lyceen Aufnahme finden, hervorgehen und mit dem Eintritt in die technische Hochschule (*École des Ponts et Chaussées*) bereits als „Elèves“ bezahlte Mitglieder der *Corps des Ingénieurs* sind, während also bis jetzt eine fast unübersteigliche Kluft den jungen Ingenieur, der sofort nach Austritt aus der Schule eine feste Anstellung fand, von seinen Chefs de section, meist älteren, in der Praxis erzogenen Conducteuren trennte, soll in Zukunft das Amt der *Sous-Ingenieurs* ein Ausgleich sein zwischen beiden nach Vorbildung, Lebensanschauung und technischer Erziehung grundverschiedenen Beamtens-Kategorien. Die Stellung eines Unteringenieurs 3. Klasse wird zugänglich sein 1) den Abiturienten der *École des Ponts et Chaussées*, 2) denjenigen Conducteuren beliebiger Rangklasse, welche nach

mindestens 5jährigen Dienst eine ziemlich schwierige Prüfung bestanden, 3) den älteren Conducteuren 1. Klasse, welche nach wenigstens 5jährigem Verbleib in dieser Charge zur Weiterbeförderung in Vorschlag gestellt werden. Abiturienten sollen höchstens 12 Stellen mit Abiturienten der *École des Ponts et Chaussées*, der Rest aus gleichen Theilen mit Conducteuren der unter 2) und 3) genannten Art besetzt werden.

Ganz im Geiste dieser Neuordnung ist die weitere Bestimmung, dass die Ernennung zum Ingenieur ohne Prüfung nur bei solchen Unteringenieuren erfolgen kann, die seit mindestens 17 Jahren im technischen Dienste sich befinden, während die übrigen Unteringenieure, auch die aus der *École des Ponts et Chaussées* hervorgegangenen, nach 5jähriger Dienstzeit sich einer einmaligen Prüfung unterziehen müssen.

Titel III bezieht sich auf die Einteilung der Dienstbezirke und regelt die Vertheilung der Dienstgeschäfte. Die *Employés secondaires* werden auf den Bureau als Zeichner oder Schreiber, auf der Baustelle als Aufseher verwandt. Die Conducteure sind Hülfsarbeiter beim Projectiren und Veranschlagungen, sowie bei der Bauführung neuer Anlagen und bei der Aufsicht über Unterhaltungsarbeiten. Die Unteringenieure sind entweder Bureauvorsteher der höheren Baubeamten, oder sie leiten die ihnen übertragenen Neubauten, Unterhaltungsarbeiten oder Vorarbeiten selbständig. Die Ingenieure vertheilen und überwachen die einzelnen von den Unteringenieuren getheilten Sectionen und versehen den Controldienst. Die Oberingenieure bewirken die Vorrevision der ihnen eingereichten Projecte und Anschläge, führen die Verhandlungen mit den Präfekten und vermitteln die Beziehungen der Localbaubeamten zu den Centralbehörden. Die Generalingenieure 2. Klasse controliren die Beamten ihres Inspectionsbezirks, sowie die Bauausführungen gelegentlich ihrer Dienstreisen und gehen die Grundlagen für die Ausführung der Vorarbeiten an Ort und Stelle an. Auch ist ihrer alljährlich stattfindenden Konferenz die Aufstellung der Avancementliste sämtlicher Baubeamten überlassen. Die Generalingenieure 1. Klasse bilden in Paris das *Conseil général des Ponts et Chaussées*, dem die endgültige Prüfung der Projecte und das Studium technischer Fragen von weitgreifender Bedeutung übertragen ist.

Titel IV enthält die Bestimmungen über den inneren Dienst, Abschied und Pensionierung. Titel V die Uebergangsmaßregeln.

Dem Gesetzentwurf sind sowohl die Entwürfe der Prüfungsordnungen, als auch sehr eingehende Motive mit Hinweisen auf die finanzielle Bedeutung beigegeben. Was letzteres anbelangt, so mag angemerkt werden, dass für das Jahr 1881 die festen Gehälter der Ingenieure des ordentlichen Dienstes (36 Generalinspectoren, 75 Oberingenieure, 300 Ingenieure und 75 Eleven) auf 2 643 000 fr. veranschlagt sind, wozu noch 1 094 000 fr. für Reisekosten, Bureaukosten u. s. w. und 139 700 fr. für die *École des Ponts et Chaussées* kommen, während für die 30 Unteringenieure 115 000 fr., für die 2190 Conducteure 4 508 000 fr. und für die 1326 *Employés secondaires* 1 441 000 fr. im Budget vorgesehen sind. Nach Annahme des Gesetzentwurfs würde erforderlich sein für die höheren Beamten bis zum Ingenieur abwärts 4 085 000 fr., für die Unteringenieure 1 895 000 fr., für die Conducteure 3 804 000 fr., für die *Employés secondaires* 1 743 000 fr., so dass ein Mehraufwand von 2 239 000 fr. allein für den ordentlichen Dienst entstehen würde. Beim außerordentlichen Dienst, dessen Budget etwa  $\frac{1}{3}$  der für den ordentlichen Dienst ausgeworfenen Summe beträgt, sind die Mehrkosten weniger bedeutend. Immerhin würde die Umgestaltung etwa 2½ Mill. fr. alljährlich, nahezu  $\frac{1}{5}$  des bisherigen für persönliche Ausgaben der bautechnischen Beamten vorgesehenen Betrages erfordern. Diese Zahlen gewinnen im Vergleich mit heimatlichen Verhältnissen ihre Bedeutung erst dadurch, dass man beachtet, wie eng begrenzt die Thätigkeit des Corps des *Ponts et Chaussées* ist, da der ganze Hochbau, die Communal- und Vicinalstraßen, die Bauten in den Kriegshäfen und Colonien, sowie der Löwenantheil der Eisenbahnbauten nicht den vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten bezahlten Ingenieuren unterstellt sind.

Es braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, dass die Stimmung des Gesetzes eine Verstärkung gegen die Körperschaft der Ingenieure des *Ponts et Chaussées* verräth. Die Motive lassen keinen Zweifel darüber: „Es erschien uns unmöglich, noch länger den Zustand zu erhalten, der die gerechtesten Klagen verursacht, und auch in der Zukunft sofort nach ihrem Austritt aus der Schule jungen Leuten, die oft kaum 22 Jahre alt sind, Dienstzweige von hervorragender Wichtigkeit anzuvertrauen, welche eine bedeutende Reife und eine so große Summe praktischer Kenntnisse erfordern. Es liegt im Interesse des Vaterlandes, dass diese jungen Leute vorher eine praktische Schulung bestanden. Die 3 Jahre, welche unser Gesetzentwurf von ihnen in der Stellung des Unteringenieurs verlangt, müssen ihnen Gelegenheit geben, praktische Erfahrung nachzuweisen, die während des Dienstes erworben wird, eine Erfahrung, die, gestützt auf dieses Wissen, den Mann wahrhaft selbständig macht, so wie wir alle es

wünschen und wie der Staat es von dem fordern muß, den er zum Ingenieur ernannt. . . Die Ingenieure sind ihrer Aufgabe nicht gewachsen. Gerade deshalb haben die Conducteure, ihren Wirkungskreis allmählich erweitert, nach und nach die Pflichten des Ingenieurs sowohl bei Ausarbeitung der Projekte, als auch auf der Baustelle fast vollständig auf sich genommen. Niemand wird bestreiten, daß man seit langer, seit sehr langer Zeit sogar, nur noch den Conducteur Vermessungen vornehmen und die Bauten anordnen sieht. Im Bureau, in Geschäftsfragen, in allen technischen Angelegenheiten theilt er das Amt des Ingenieurs. Die kleinsten Details sind ihm vertraut; er ist zum *alter ego* des Ingenieurs geworden.

Diese scharfe Kritik durch die nicht zu verkennenden Mängel in dem Ausbildungsgange der Ingenieure sich zu dem Extrem hinreissen lassen, nummehr das einzige Heil in dem ungeschulten Manne der Praxis zu suchen, so ist doch sehr in Frage zu ziehen, ob man auf diese Weise nicht den Teufel mit Beelzebub austreibt. Und man ist gewis zu dem begründeten Zweifel berechtigt, ob es nicht vielmehr grundfalsch ist, Dienststellen, welchen die Überleitung größerer Amtsbezirke obliegt und die deshalb nach aller Erfahrung nur von Männern mit gründlicher allgemeiner Vorbildung erfolgreich verwaltet werden können, mit solchen Beamten zu besetzen, die lediglich eine elementare Schulbildung und eine fachliche Vorbildung etwa nach Art unserer deutschen Baugewerkschul-Bildung genossen haben.

Wir können uns nicht versagen, hier ein Urtheil anzufügen, das in würdiger Weise die Gründe der Redaction d. Bl. bereits vor längerer Zeit zur Verfügung gestellte Aufsätze entlehnt ist.

„Die Vorliebe, mit der man in Frankreich an bestimmten Typen festhält, stammt vielleicht größtentheils von dem Ausbildungsgange seiner Techniker her, der neuerdings in anderen Ländern irthümlicherweise öfters als anzustrebendes Beispiel hingestellt wird. Den Ingenieuren fehlt bei ihrem Eintritt in die Praxis die Erfahrung, den Conducteuren dagegen die gedegene wissenschaftliche Vorbildung, die sich durch nachträgliche die einseitige Vorbereitung auf bestimmte Prüfungen nicht ersetzen läßt.“

Die Ingenieure gehen aus den Abiturienten der *École Polytechnique* hervor, die als Vorschule mit jährigem Cursus sämtliche Staatsaspiranten der technischen Dienstzweige vorbereitet. Der ordnungsmäßige Studiengang in der höheren Fachschule dauert 3 Jahre, ist aber neuerdings auf 2 verringert. Jeder Cursus besteht aus einem siebenmonatlichen theoretischen Studium in der *École des Ponts et Chaussées* und einem funktionsreichen Studium auf Baustellen. Dabei werden die Eleven nicht etwa zu dem eigentlichen Dienst verwendet; sie sind vielmehr gehalten, sich über die gesamte Bauhauigkeit möglichst zu informieren und bei der Rückkehr von der „mission“ darüber zu berichten. Da die Zahl der Eleven eine beschränkte ist und nach dem jeweiligen Bedarf bemessen wird, so werden den selben

mehr als 25 Jahre alten Ingenieuren bei ihrem Austritt aus der Schule sofort größere Wirkungsgebiete überwiesen, ohne daß sie bis dahin Gelegenheit gehabt hätten, sich praktisch zu betheiligen.

Es ist erklärlich, daß ein großer Theil der weniger tüchtigen Ingenieure sich der mittelbaren Bevormundung der, übrigens in praktischer Schulung vorzüglich vorgebildeten Unterbeamten, der Conducteure, nur langsam oder nie entzieht. Anderseits bewirkt der Umstand, daß zwar die Dienstzweige in Specialitäten getrennt, daß aber in der Regel mehrere Functionen auf dieselbe Person vereinigt sind, vielfach eine Zersplitterung der Kräfte, die schwer dazu kommen läßt, den Mangel der praktischen Ausbildung auf der Baustelle nachträglich zu ersetzen. Es ist dies um so schwerer, als größere Bauten fast immer in Entreprise vergeben werden, so daß schon der *Chef de section* nur Controlbesitzer, nicht aber eigentlicher Bauleiter ist. Das schließt natürlich nicht aus, daß eine große Zahl der Ingenieure sich doch nach und nach von ihrem Unterpersonalen emancipirt. Aber im großen Ganzen fehlt es denselben häufig an einem innigen Einleben in die Bauhauigkeit, was dann zur weiteren Folge hat, daß sich die Aufstellung der Projekte untergeordneten Kräften überlassen bleibt, die nur nach der Schablone zu arbeiten vermögen.“

Diese Kritik stimmt, so weit sie sich auf die Ingenieure bezieht, völlig mit den Motiven des Antrags Cantagrel überein. Sie weicht aber in bezug auf die Beurtheilung der Conducteure von den Ausführungen der wohl nicht völlig vorurtheilfreien Motive ab. Die „untergeordneten Kräfte, die nur nach der Schablone zu arbeiten vermögen“, sind eben die Conducteure. Es ist auch nicht wohl denkbar, daß die erforderliche Summe positiver Kenntnisse und noch weniger die geistige Elasticität, welche die Herrschaft über das positive Wissen und die Selbständigkeit in seiner Anwendung sichert, von einem nicht gerade außergewöhnlich Begabten durch privates Studium in den Freistunden, die ihm die Stellung als Employé oder Conducteur läßt, erworben werden könnte. Die Herabminderung der Anforderungen an die wissenschaftliche Vorbildung und das Bestreben, diejenige Garantie, welche die Absolvierung einer guten Schule dem Staate für die Deukfähigkeit seiner Beamten gewährt, durch einfache Prüfungen zu ersetzen, wird aller Wahrscheinlichkeit nach zu schäblicher Dressur führen und den Uebelstand der unfreien Schablone-Arbeit noch weit mehr verschärfen. So erscheint es dem unbefangenen Urtheil, als ob der Gesetzentwurf zwei Schritte vorschlüge, deren erster ein wichtiger Fortschritt wäre: die Einfügung einer praktischen Schulung in den Ausbildungsgang des Ingenieurs. Dagegen würde die Vorschlagsanfertigung der Rücksichtnahme auf die ausreichende wissenschaftliche Vorbildung ein Rückschritt sein, der die Vorzüge der angebotenen Reform vollständig in Frage stellt, da sich der Mangel an praktischer Erfahrung mit der Zeit von selbst ausgleicht, der Mangel an tüchtiger Schulbildung aber niemals ausgleichlich noch ersetzt werden kann.

H. Keller.

## Vermischtes.

**Preisbewerbung für kunstgewerbliche Arbeiten.** Die Vorstände der permanenten Bauausstellung und des Kunstgewerbe-Museums in Berlin laden die Kunsthandwerker und Industriellen Profleuren zur Bewerbung um die Ehrenpreise ein, welche der Minister für Handel und Gewerbe für die besten Lösungen folgender Aufgaben ausgesetzt hat:

1) Modell in Gips für das Mundstück einer größeren Bassin-Fontaine auf einem öffentlichen Platze in Bronze, Eisenguss oder getriebener Arbeit; die Ehrenpreise für die zwei besten Theile betragen 300 und 300 M. 2) Banner für ein Gewerk zum Tragen in einem Festzuge; 400 und 300 M. 3) Mantel aus ein Eck-Heizregister in Marmor oder alabaster, die durchbrochenen Theile in Bronze oder Schmiedeeisen; 700 und 500 M. 4) Blumenschild in Schmiedeeisen von etwa 90 cm Durchmesser; 400 und 300 M. 5) Ein Satz von drei Bierlärmen; 400 und 300 M. 6) Farbiges Glasfenster von 1,35 m Breite und 3 m Höhe für das Treppenhause eines bürgerlichen Wohnhauses; 500 und 300 M.

Die concurrenzierenden Arbeiten müssen bis zum 15. October d. J. angemeldet werden, die Einlieferung der angemeldeten Arbeiten hat bis zum 5. November d. J. zu erfolgen. Die rechtlich eingeleiteten Arbeiten werden vom 5. November bis 8. December in der permanenten Bauausstellung in Berlin, Wilhelmstraße 92, öffentlich ausgestellt.

Die allgemeinen Bedingungen, Anmelde-Formulare u. s. w. sind durch die oben genannten Vorstände kostenfrei zu beziehen. (Vgl. die Anzeige in dieser Nummer.)

**Welter Einführung der „deutschen Normalprofil-Bueh für Walzeisen.“** Im Anschluß an die einschlägigen Mittheilungen in No. 5

und No. 9 d. Bl. ist ergänzend einerseits mitzuthellen, daß inzwischen der Herr Reichskanzler von dem im Auftrage des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine und dem Verein deutscher Ingenieure aufgestellten Normalprofil für Walzeisen Kenntniß genommen und Anordnungen getroffen hat, welche von dem Interesse der Eisenindustrie bei vorkommenden Fällen zur Anwendung zu bringen sind, soweit nicht durch die Eigenthümlichkeit einzelner Constructionen und Combinationen andere Profileformen notwendig werden. Anderseits ist bereits der größte Theil der deutschen Walzwerke der Herstellung von Walzeisen nach den Normalprofilen näher getreten, indem er sie theils bereits herstellt, theils die Walzen der Walzwerke derart fertigstellt, welche von den näheren Angaben über diejenige Normalprofil-Eisen, welche von den deutschen Walzwerken bereits gewalzt, oder für die nähere Zukunft zum Walzen vorbereitet werden, wird das im Laufe dieses Monats erscheinende „deutsche Normalprofil-Bueh für Walzeisen“ enthalten. Hiedurch erscheint die Einführung der deutschen Normalprofile für Walzeisen auch seitens der Producenten angebahnt und es wird bei Bestellung geeigneter Quantitäten seitens der Auftraggeber einerseits, und bei den seitens der Auftragnehmer getroffenen Dispositionen anderseits theils schon jetzt, theils in nicht ferner Zeit gelingende, Angebot und Nachfrage zum gleichen Vortheile unserer Constructione und Eisenproducenten in das richtige Verhältniß zu setzen. Auch hierüber werden nähere Angaben in dem oben erwähnten Normalprofil-Bueh enthalten sein.

Aachen, im Juni 1881.

Intze. Dr. Heinzerling.

\*) Verlag von Jos. La Ruelle in Aachen.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 12.

Erscheint jeden Sonnabend.

Præmum-Preis pro Quartal 2 M.  
auschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 19. Juni 1881.

Redaction:  
W. Wilhelm-Strasse 80.  
Expedition:  
W. Wilhelm-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Die Glasmalerei des Mittelalters und der Renaissance. (Fortsetzung.) — Über Schloßvertheilungsmittel bei kaiserlichen Querschüssen. — Die Weibsbilder bei Seidenberg und Nitzsch in der Oberlausitz am 14. Juni 1881. — Die neue katholische Pfarrkirche für Dessau. — Die neue Tay-Herke. — Der Aquädukt von Spoleto. — Selbstthätige Hockstationen. — Ein neuer Apparat zum Messen von Stromgeschwindigkeiten. — Vermischtes: Eisenbahn-Museum in Berlin. — Der Beginn der Kölner Stadterweiterung. — Die neue Gotthardbahn. — Der hundertste Jahrestag der Geburt Georg Stephensen's. — Durchstichung der Landenge von Korinth. — Technische Hochschule in Braunschweig. — Bücherschau. — Rechtsprechung und Gesetzgebung. — Briefkasten.

## Abonnements-Aufforderung.

Die geehrten Abonnenten werden um gefl. **rechtzeitige Erneuerung des Abonnements** ersucht. Das vierteljährliche Abonnement beträgt 3 Mark, bei Zusendung unter Kreuzband 3 Mark 40 Pf.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Ernennungen.

Die Bauführer Otto Taaks, Karl Schillert, Aug. Hirsch, Rob. May und Emil Freudenfeldt sind zu Regierungs-Bauameistern;

die Candidaten der Baukunst Otto Erdmann, Jul. Nathansohn, Bernh. Kersjes, Karl Hartwig und Adolf Abraham sind zu Bauführern und die Candidaten der Maschinen-Baukunst Albert Rudolf, Hugo Jahr, Paul Haubitz und Moritz Schiller sind zu Maschinenbauführern ernannt worden.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die Glasmalerei des Mittelalters und der Renaissance.

(Fortsetzung.)

#### II. Abschnitt. Die Mittelzeit.

1350—1500.

Bereits in den spätern Jahrzehnten des vorbehandelten Zeitabschnittes hatte sich in der steinernen Architektur die bekannte Wandlung vollzogen, welche auch die Ausbildung des Fensterwerks wesentlich modificirte. Die vorwiegend mit Hohlkehlen gegliederten Pfosten und Mafswerkstränge sind schmächziger geworden, im Mafswerk selbst werden die frühgothischen Kreise und sogenannten Pässe zunächst durch die als „Drei- und Vierbögen“ bezeichneten nasenbesetzten Figuren verdrängt; auch die Spitzbögen, welche unterhalb dieser Figuren zunächst die Pfosten verbinden, besetzen sich mit Nasen. Die Anordnung einheitlicher Fenster ohne Maf- und Pfostenwerk aber wird überhaupt viel seltener, und die schönen Rosen oder Rundfenster verschwinden, wenigstens in Deutschland, von äußerst seltenen Ausnahmefällen abgesehen. Im 15. Jahrhundert treten in die Composition des Steinwerkes die sogenannten Fischblasen ein.

Die hochstrebenden Fensterfelder erhalten in der Zeit, mit welcher wir uns nunmehr beschäftigen, ihre Theilung ausschließlich durch Sturmstangen, die in wagnerreicher Richtung laufen.

In Ansehung der Gläser, mit denen der Künstler arbeitet, des Schwarzloths, mit dem man malt, der Bleirüthen, die zur Fassung gebraucht werden, der Art, wie man die Fenster tafeln einsetzt und durch Windleisen sichert, ändert sich nichts.

Dagegen gewinnt der Glasmaler die Möglichkeit neuer Effecte durch zwei Erfindungen, welche ungefähr gleichzeitig und zwar um die Mitte des 14. Jahrhunderts gemacht worden sind. War man bisher auf das mit voller Deckkraft oder auch Insired aufgetragene Schwarzloth als auf die einzige Farbe beschränkt gewesen, welche der Pinsel auf den fertigen, weissen oder gleichmäßig gefärbten Glasscheiben noch aufzutragen vermochte, so tritt jetzt neben diesem Schwarz die gelbe Malfarbe, das Silber- oder Kunstgelb auf; dasselbe

wird, wie das Schwarzloth, auf den Gläsern durch Einbrennen befestigt. Weiter aber beginnt nunmehr das Ausschleifen der Ueberfanggläser. Auf den roth überfangenen Scheiben wird die farbige Haut stellenweise wegggenommen und es erscheint auf rothem Grund eine weisse Zeichnung.

Der Gebrauch, welchen man von diesen Neuerungen macht, ist der folgende:

Zunächst ist es nicht mehr in allen Fällen erforderlich, da, wo das Gelb die Localfarbe ausmachen soll, es in besonderen Scheiben einzufügen, vielmehr wird es häufig dem weissen Glase eines angrenzenden Theiles aufgemalt. Es ermöglicht dies Verfahren die Anwendung der gelben Farbe in kleinem und kleinsten Partien, in feinen Linien z. B., und es schmücken sich daher zuerst die Ränder weisser Kleider, die Gliederungen weisser Architektur mit Gelb; auch das Haar der Figuren wird vielfach mit diesem Kunstgelb der weissen Scheibe des Kopfes aufgemalt. Ebenso trägt der Maler das Gelb auf eine blaue Scheibe auf, um auf Blau grüne Gegenstände darzustellen, ohne zwischen beiden Farben ein Blei darzuzeichnen zu müssen. Färbt er mit dem Kunstgelb aber weisse Flächen, die zuvor auf Roth durch Ausschleifen erzeugt worden sind, so erscheinen Roth und Gelb in andern Fällen Roth, Gelb und Weiss auf derselben Scheibe. Die Fig. 17 ist bestimmt, dies an einem Beispiel zu erläutern. Es möge Aufgabe sein, in einer glasmalernen Architektur ein rothes Giebfeld mit einer weissen Mafswerkfüllung und gelben Rosetten zu schmücken. Dann setzt die Frühzeit, deren Lösung rechtsseitig dargestellt ist, dieses Feld aus rothen, weissen und gelben Gläsern zusammen, im vorliegenden Falle aus je neun, einem und drei Stücken, im ganzen 13 Scheiben. Dem Erfinder des Silbergelbs und des ausgeschleiften Ueberfangs indes ist es möglich, das ganze Giebfeld aus einer einzigen, rothen Glasscheibe herzustellen (vergl. die linke Seite der Figur).

Das Ausschleifen geschieht in mühsamer Weise mit einem Feuerstein; die rothe Lage, die entfernt werden muß, ist oft

1 bis  $1\frac{1}{4}$  mm stark. Das Gelb ist Schwefelsilber, das mit Ocker zusammengerieben aufgemalt wird. Die Glasseiche trägt das Malgelb auf der einen, das detailirende Schwarzloht auf der andern Seite.

Gegen den Ausgang unserer Periode geht man dann auf der betretenen Bahn weiter und fabricirt weiße Scheiben, die statt mit Roth mit blauem, grünem oder violetttem Glase überlängelt sind, zu dem Zwecke, um sie gleichfalls auszu-schleifen und event. auf dem Ausschliff mit Gelb zu malen.

So ist die Ausschleiftechnik überhaupt neben der Verwendung des Malgelb für den zweiten Zeitraum in der Geschichte der Glasmalerei charakteristisch. Es darf dies indessen keineswegs so verstanden werden, als ob die Inanspruchnahme dieser neuen technischen Mittel von in jedem gemalten Fenster entgegengeträte, welches der in Rede stehenden Kunstperiode seine Entstehung dankt, sondern es finden sich neben Arbeiten, die die fraglichen Erfindungen in ausgedehntem und solchen, die sie in bescheidenem Maße verwenden auch vielfach Fenster, welche ganz darauf verzichten und um dem alten einfachen Mosaiksystem festhalten. In ihnen kennzeichnet sich dann die Entstehungszeit nur durch die veränderte Composition der Zeichnung und durch den Stil der Details.

Die Ornamentfenster sind in ihrer großen Mehrzahl Grisailen. Mit Vorliebe fügt man das Laub einem geometrischen Netzwerk ein, das allermeist aus gelben, rothen und blauen Strängen besteht und sehr oft einen mafswerkartigen Charakter annimmt. Beginnt in dieser Zeit ja doch das Mafswerk überhaupt, sich auf allen Gebieten der Kleinkunst vorzudrängen, sobald es Flächen zu decoriren gilt. Es ist selbstverständlich, daß das Laubwerk auch der Glasfenster an den allgemeinen Stiländerungen Theil nimmt und aus der conventionalen Zeichnung der Frühzeit allmählich in die naturalistische des 14. und die manierirte des 15. Jahrhunderts übergeht. Die Ornamentfenster vorzüglich beharren sehr oft in der Beschränkung auf die technischen Mittel der Frühperiode; in andern Beispielen sind es vielleicht nur im Muster wiederkehrende rothe Rosen, welche einen ausgeschliffenen weißen Mittelpunkt zeigen oder es handelt sich um eine ähnlich geringfügige Anwendung von Schliff oder Silbergelb.

Das Medaillonmotiv büßt seine Beliebtheit ein und in den hohen Fenstern überwiegen, sobald man Figurliches darstellen will, die Standfiguren. Aber das Bild dieser Figurenfenster ist, verglichen mit chemals, ein wesentlich anderes geworden. Dies hängt hauptsächlich mit der Zeichnung der Baldachine zusammen; dieselben steigern ihre Höhe, oft sogar in's Außerordentliche, und bauen sich über den untern, giebelbekrönt, eigentlichen Schirmgewölbe in hochgethürmt

Composition aus Fialen, Wimpergen und Strebebügen zusammen. Derartige Baldachine nehmen, statt sich wie früher auf die Höhe von einer oder zwei Fensterlängeln zu beschränken, deren oft fünf, sechs oder sieben in Anspruch. Diese gemalte Architektur geht, wenigstens in ihren structiven Linien, hell von dunklen Gründen ab. Hauptsächlich nur die Fläche der fensterartigen Blenden in den Fialen, der Mafswerkfiguren in den Giebeln wird blau, roth, grün gefärbt.

Die Bilder selbst bieten dann die vorzüglichste Gelegenheit für die Uebung der neuen Technik; inwiefern, ward oben bereits angedeutet. Sie stehen auf Gründen, die man mit Vorliebe in Rauten mustert. Die Rauten sind etwa blau, nur durch Bleie getrennt, wo sich letztere durchkreuzen würden, sitzt ein rothes Rosettenchen; oder diese Farben drehen sich um; oder die Rosetten sind in weißem oder gelbem Glase hergestellt; oder die Rauten trennen sich von einander durch andersfarbige Streifen; oder sie wechseln selbst in zwei Farben. Meist sind sie noch mit schwarzen Strichen bemalt.

In die Glasmalereien dieser Zeit werden bereits vielfach Wappenschilde verwoben.

Auf ihnen zumeist, aber auch auf Hintergründen beginnt dann die Decorationsweise eine wichtige Rolle zu spielen, welche als Damascirung bekannt ist. Sie wird dadurch hervorgebracht, daß man die zu damascirnde Fläche mit verdünntem Schwarzloht lasirt und aus ihm ein feines, gleichmäßig füllendes Rankenwerk herausdrückt; doch kommt es auch vor, daß umgekehrt mit dünnem Schwarz entsprechende Ranken auf die unlasirte Scheibe gemalt worden sind.

Figuren en grisaille bilden eine allerdings nicht zu häufig verwendete Erfindung der uns beschäftigenden Periode. Sie sind auf Weiß in Schwarzloht gezeichnet und modellirt, und an Haaren, Gewandsäumen und etwaigen Kleinodien mit Gelb aufgeputzt. Die bekanntesten Beispiele bietet das große Westfenster der Klosterkirche in Altenberg.

Um noch einmal auf die Gesamtcomposition zurückzukommen, so ist zunächst zu bemerken, daß selbst die bereits geschilderten Baldachinentwicklungen oft nicht im Stande sind, die gewaltigen Höhen der Fenster dieses Stils zu füllen. Deshalb entstehen überall Combinationen aus figurlicher und ornamentaler Malerei; die letztere beginnt dabei über jenen Baldachinen und reicht bis in die Schlüsse der senkrechten Fenstertheilungen und in die Felder des Mafswerks. Die Einteilung ist beispielsweise in den Oberfenstern des Hauptchors der Wiesenkirche in Soest die, daß von den durch die Sturmsäulen abgeschiedenen Tafeln die unterste in einrahmender Architektur ein Wappenschild enthält, daß zwei Tafeln darüber die Standfigur aufnehmen, dann fünf Tafeln für den Baldachin bestimmt sind, und über ihnen erst das Grisailgemälde anhebt.



Fig. 17.



Fig. 18.

Soweit waltet noch die strenge, echt monumentale, aus der Glasmalerei der Frühzeit überkommene Compositionsweise. Doch versucht schon das 15. Jahrhundert auch freiere Anordnungen des Figurenwerkes, und nach dem Schlusse desselben hin werden sie immer lockiger. Die Darstellung figürlicher Szenen hatte bereits die Medaillons der Frühgotik gefüllt. Jetzt werden, entsprechend dem Vorgehen auf andern Gebieten der darstellenden Kunst, Reihen solcher Gruppenbilder kleineren Maßstabs aufs neue beliebt und dienen, die Legende der Heiligen zu erzählen. Aber die einzelnen Bilder entbehren der rahmenmäßigen Einfassung; jede Tafel der oft vieltheiligen Fenster enthält eine Scene; der Hintergrund ist nicht mehr glatt oder regelmäßig gemauert, sondern stellt eine Landschaft, das Innere eines unbauten Raumes dar, und

höchstens eine ganz niedrige Baldachinarchitektur krönt diese Tafel.

Während im übrigen die Zeit noch in vollem Maße die Vorzüge der Farbenpracht und guten Farbenvertheilung von ehemals ihr eigen nennt, beginnt bei dem letzterwähnten Genre eine im Wesen dieser Compositionen begründete systemlose Bantheit Platz zu greifen.

Im allgemeinen sei noch bemerkt, daß schon vom 14. Jahrhundert ab die früher üblichen prächtigen Friese an Größe und Bedeutung immer mehr abnehmen, so daß zuletzt oft nur der an den Stein angrenzende Streifen weissen Gipses übrig bleibt. Bei den Figurenfestern der Art, die ich zuletzt anführte, fehlt schließlich auch dieser Streifen.

(Schluß folgt.)

### Ueber Schienenbefestigungsmittel bei hölzernen Querschwellen.

Mit Rücksicht darauf, daß der Eisenbahn-Überbau mit Holzschwellen noch eine größere Reihe von Jahren in ausgedehnter Masse Anwendung finden wird, dürfte auch in jetziger Zeit eine Untersuchung über den Werth der dabei gebräuchlichen Schienenbefestigungsmittel von allgemeinem Interesse sein.

Die gebräuchlichsten Schienenbefestigungsmittel sind:

- 1) Hakennägel mit quadratischem Querschnitt,
- 2) Hakennägel mit achteckigem Querschnitt,
- 3) Schienenschrauben.

Die Anschaffungskosten pro Stück verhalten sich unter der Voraussetzung, daß der Umfang bei den beiden Arten der Hakennägel gleich sein soll und der Preis des vierkantigen Hakennagels als Einheit angenommen wird, ungefähr wie 1:1,35:2,95. Berücksichtigt man noch, daß mit vierkantigen Hakennägeln ein Geleis rascher und genauer als mit den übrigen Schienenbefestigungsmitteln ausgeführt werden kann, so verdienen, wenn lediglich die ersten Herstellungskosten in Betracht gezogen werden, die vierkantigen Nägel den Vorzug. Zu einer anderen Ansicht wird man indessen gelangen, wenn auch die Widerstandsfähigkeit der ausgeführten Geleise in Rücksicht gezogen wird.

Die Schienen müssen auf den Schwellen so befestigt werden, daß den Kräften, welche auf eine Deformation des Gestänges hinwirken, ein genügender Widerstand entgegengesetzt wird. Diese Kräfte wirken im großen und ganzen entweder vertical oder seitlich. Die vertical wirkenden Kräfte entstehen durch das Zurückfedern der abwechselnd beladenen und entlasteten Schienen und streben ein Ausweichen der Befestigungsmittel an; diese werden sich also lockern, wenn sie den Kräften nicht genügend entgegenwirken. Ist einmal eine Lockerung entstanden, so treten die Kräfte in verstärkter Maße auf. Beim Passiren der Züge entstehen sehr rasch aufeinanderfolgende Schläge (Himmern), welche die Structur der Holzfasern der Schwellen zerstören und die Auflagerfläche vollständig müde (zunderig) machen, so daß schließlich ein Nachkappen der Schwellen erforderlich wird. Diesen schlimmen Einwirkungen auf die Schwellen kann man am besten dadurch entgegenwirken, daß Befestigungsmittel gewählt werden, welche vorzugsweise einem nach oben gerichteten Zug wirksam widerstehen und eine möglichst dauerhafte feste Verbindung zwischen Schiene und Schwelle schaffen. Die seitlich wirkenden Kräfte, welche durch das Schwanen der Fahrzeuge hervorgerufen werden, sind vorzugsweise nach außen gerichtet und suchen durch das Ausdrängen der äußeren Befestigungsmittel eine heilende Spurweiterung herbeizuführen; außerdem sind sie bestrebt, ein Kanten der Schienen hervorzurufen, soweit dies die Torsions-Elasticität des veranachten Schienengestänges überhaupt zuläßt. Hat ein Lüften der inneren Befestigungsmittel stattgefunden, so wird beim Befahren des Geleises ein ständiges Schwanen in der Spurweite eintreten, worunter Schienen und Fahrzeuge leiden. Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, daß an der inneren Schienen-Seite solche Befestigungsmittel zu wählen sind, welche vorzugsweise dem Anlaufen, an der äußeren Schienen-Seite solche, welche vorzugsweise dem seitlichen Ausdrängen Widerstand leisten; außerdem müssen die Befestigungsmittel eine möglichst innige, dauernde Verbindung zwischen Schiene und Schwelle bewirken, damit beim Auf- und Niedergehen der Schiene die Schwelle mitgenommen wird. Es entsteht nun die Frage, inwieweit die erstgenannten Befestigungsmittel diesen Anforderungen genügen.

Den vertical wirkenden Kräften widersteht die Haftfestigkeit der Schienenbefestigungsmittel. Um die Größe derselben zu bestimmen, habe ich mit einem Hebelapparat im April d. J. Versuche angestellt, deren Ergebnisse nachstehend anführt sind. Die Versuche erstrecken sich auf die erstgenannten Befestigungsmittel,

und zwar auf solche, welche frisch eingetrieben wurden und auf solche, die sich bereits längere Zeit im Geleise befinden. Verwendet waren neue eichene Schwellen, die theils mit Theoröl, theils gar nicht imprägnirt waren. Die vierkantigen Nägel hatten einen quadratischen Querschnitt von 15 mm Seite und eine Schäftlänge (von Spitze bis Unterkaute Nase) von 135 mm. Die achtkantigen Hakennägel von gleicher Schäftlänge hatten stumpfe Enden und einen Querschnitt, dessen eingeschriebener Kreis einen Durchmesser von 18 mm besaß. Der Durchmesser der Schienenschrauben betrug 19 mm bei 120 mm Schäftlänge. Sämtliche Schwellen, welche in Geleise lagen, waren ganz mit Kies bedeckt; für die Schienenschrauben und achtkantigen Hakennägel waren die Schwellen vorgebohrt (12 mm).

Haftfestigkeit bei							Bemerkungen
No. des Versuchs	vierkantigen Nägeln in		achtkantigen Nägeln in		Schienen-schrauben in		
	nicht impr.	impr. prägn.	nicht impr.	impr. prägn.	nicht impr.	impr. prägn.	
	eichene Schwellen	eichene Schwellen	eichene Schwellen	eichene Schwellen	eichene Schwellen	eichene Schwellen	
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
<b>I. Frisch eingetrieben.</b>							
1	3467	3435	3259	3843	4083	4531	Die Schwellen waren sämtlich lufttrocken.
2	3503	3591	3259	3803	4191	4739	
3	3127	4031	3205	3719	4267	4835	
4	3255	3767	2939	3815	4299	4367	
5	3291	3131	2907	3535	4135	4555	
6	3147	3519	2995	3759	4211	4611	
Durchschnitt	3198	3646	3094	3746	4136	4606	
<b>II. In Geleisen 8 Monate nach dem Verlegen.</b>							
1			2939		6239		Das Geleis war auf einzelnen Schwellen mit vierkantigen, sonst durchweg mit achtkantigen Nägeln befestigt.
2			2131		6743		
3			3415		6587		
4			2907		6371		
5			3115		5743		
6			3039		5835		
Durchschnitt			2924		6255		
<b>III. In Geleisen 20 Monate nach dem Verlegen.</b>							
1	2231	2527	2567	2771			Das Geleis war an der Innenseite mit Schienenschrauben, an der Außenseite mit vierkantigen Nägeln befestigt.
2	1567	2567	2567	3123			
3	2959	2867	1979	3319			
4	2215	2867	2867	2867			
5	2743	3007	2959	3095			
6	2561	2977	2851	2571			
Durchschnitt	2446	2977	2481	2858			
<b>IV. In Geleisen 45 Monate nach dem Verlegen.</b>							
1	2190				3887		Das Geleis war an der Innenseite mit Schienenschrauben, an der Außenseite mit vierkantigen Nägeln befestigt.
2	2671				5339		
3	1707				4547		
4	2291				5927		
5	2359				5675		
6	1807				3563		
Durchschnitt	2122				4723		

Diese Versuche ergeben folgendes:

- 1) Die Haftfestigkeit der vierkantigen und der achtkantigen Hakennägel ist annähernd gleich, jedoch bedeutend kleiner als die der Schienenschrauben;
- 2) Die Haftfestigkeit ist um so geringer, je trockener die Schwellen sind;
- 3) Die Haftfestigkeit wird wesentlich vermehrt, wenn die Schwellen mit Theoröl imprägnirt werden.

Hiernach verdienen also, wenn lediglich die Widerstandsfähigkeit gegen vertical wirkende Kräfte in Rücksicht gezogen wird, die Schienenschrauben den Vorzug.

Den seitlich wirkenden Kräften setzt ein vierkantiger

Hakenangel ohne Vorböhrung einen größeren Widerstand entgegen als ein achtkantiger oder eine Schienenschraube, bei denen ein Vorböhrn der Schwelle erforderlich ist. Es folgt dies aus der nachstehenden Tabelle.

**Kräfte, welche zum Eintreiben der Hakennägel in die Schwellen erforderlich sind.**  
I. Achtkantige Hakennägel bei Vorböhrung der Schwellen.

16 mm Vorböhrung				13 mm Vorböhrung				12 1/2 mm Vorböhrung			
erster Versuch		zweiter Versuch		erster Versuch		zweiter Versuch		erster Versuch		zweiter Versuch	
Tiefe der Einpressung mm	Erforderliche Kraft kg	Tiefe der Einpressung mm	Erforderliche Kraft kg	Tiefe der Einpressung mm	Erforderliche Kraft kg	Tiefe der Einpressung mm	Erforderliche Kraft kg	Tiefe der Einpressung mm	Erforderliche Kraft kg	Tiefe der Einpressung mm	Erforderliche Kraft kg
75	3000	76	3000	78	3000	61	3000	63	3000	72	3000
97	4000	127	3680	113	4000	81	4000	82	4000	91	4000
117	5000			127	4250	108	5000	110	5000	122	5000
127	6500					127	6500	127	7000	127	6250

II. Vierkantige Hakennägel bei Schwellen ohne Vorböhrung.

Schneide quer, Seiten parallel zu den Holzfasern.				Schneide und Seiten parallel zu den Holzfasern.				Schneide quer, Seiten diagonal zu den Holzfasern.			
mm	kg	mm	kg	mm	kg	mm	kg	mm	kg	mm	kg
50	3000	44	3000	48	3000	51	3000	43	3000	51	3000
65	4000	56	4000	60	4000	68	4000	68	4000	81	4000
75	5000	70	5000	112	5000	89	5000	95	5000	98	5000
86	6250	86	6250			110	6250	110	6250	109	6250
93	7500	106	7500			127	6500	127	6500	117	7500
118	8750		8750							127	7750
127	9500	127	9250								

Diese Versuche, welche mittels einer hydraulischen Presse bewerkstelligt wurden, zeigen, daß die Zusammenpressung des Holzes bei vierkantigen Hakennägeln ohne Vorböhrung die 1/2fache Kraft wie bei achtkantigen mit Vorböhrung erfordert; es wird mithin auch ein achtkantiger Hakennagel mit geringerer Kraft als ein vierkantiger Nagel in einer Schwelle seitlich ausgebracht werden können. Nach dieser Richtung hin ist also der vierkantige dem achtkantigen Hakennagel vorzuziehen.

Hiernach komme ich zu dem Schluss, der auch durch meine Erfahrungen in der Praxis bestätigt wird, daß die beste Befestigung der Schienen auf hölzernen Querschwellen erreicht wird, wenn an der Innenseite des Geleises Schienenschrauben, an der Außenseite dagegen vierkantige Hakennägel eingebracht werden, denn bei dieser Befestigung ist vermöge der Schienenschraube eine innige feste Verbindung zwischen Schiene und Schwelle vorhanden und gleichzeitig vermöge des vierkantigen Hakennagels ein wirksamer Schutz gegen seitliches Ausdrängen. Werden außer-

dem die Schwellen mit Theeröl imprägnirt, im Geleise vollständig mit Kies bedeckt, und namentlich Unterlagplatten in ausgedehntem Maße verwandt, so wird die Widerstandsfähigkeit des Gestänges noch wesentlich vermehrt werden. Die Mehrkosten, welche die Schienenschrauben hervorrufen, werden reichlich gedeckt durch die längere Erhaltung der Schwellen. Die achtkantigen Hakennägel sind meiner Ansicht nach ganz zu verwerfen, da

- erstens die Haftkraft derselben keine wesentlichen Vorzüge besitzt,
- zweitens die Beschaffung derselben kostspieliger als die der vierkantigen Nägel ist,
- drittens die Schienenbefestigungsarbeit mit vierkantigen Nägeln billiger als mit achtkantigen Nägeln ist, und da
- viertens die Geleise mit vierkantigen Nägeln schärfer als mit achtkantigen Nägeln ausgerichtet werden können.

Stargard, im Mai 1881.

A. J. Susenmihl.

**Die Wolkenbrüche bei Seidenberg und Nikrish in der Oberlausitz am 14. Juni 1880.**

Die am 14. Juni vorigen Jahres in der Oberlausitz stattgehabten bedeutenden atmosphärischen Niederschläge umfaßten die Kreise Lauban, Görlitz, den Bezirk der Amtshauptmannschaft Zittau und die nördlichsten Theile Böhmens einschließlich der Wasserscheiden des Iserr- und Oberlausitzer Gebirges. In diesem Flächenraume hatten sich 2 Niederschlagscentren gebildet, das eine in der sächsischen Oberlausitz, die Orte Bernstadt, Odersitz, Herrnhut, Burkensdorf umfassend, während das andere, etwa 25 km weiter östlich liegend, hauptsächlich die Orte und Umgegend von Seidenberg, Schönberg und Gerlachshaus betraf.

Von dem ersteren wurde vor allem das Thal der Pflaßnitz heimgeschickt, während bei letzterem die Wassermassen, in 3 kleineren Thälern vertheilt, theils den Queis und der Wittich, und theils der Neisse direct zuströmten.

Die erheblichen Verwüstungen, welche die Eisenbahnstrecken Görlitz-Zittau und Nikrish-Seidenberg erlitten, gaben Veranlassung, u. a. auch über die Wassermengen, welche in den einzelnen Thälern zum Abfluß gelangten, nähere Untersuchungen anzustellen, an besonders geeigneten Punkten unter Zugrundelegung der vom Hochwasser selbst markirten höchsten Wasserstände Profile zu nehmen, und hiernach die Abflüßmengen zu berechnen. Wenn einerseits die danach für die Zeitelnheit ermittelten Niederschlags- und Abflüßmengen einen Anspruch auf nähere Beachtung nur insofern verdienen, als im Augenblicke des zu Grunde gelegten höchsten Wasserstandes, der vielleicht nur kurze Zeit und seien es wenige Minuten, gedauert haben mag, das berechnete Quantum wirklich das betreffende Thal passiert hat, so geben anderseits die erhaltenen Geschwindigkeiten

keine Erklärung ab für die Gewalt, mit der das Wasser gewüthet, was der es starke Hüme geknickt, eine große Anzahl von Häusern zerstört, ja geradezu von Erdboden weggerissen und eine große Zahl von Brücken vernichtet hat. Hierzu gehörte offenbar eine größere Geschwindigkeit, als die nach den Hochwasserprofilen und höchsten Wasserständen berechnete, und diese Geschwindigkeit ist erst in dem Moment eingetreten, als das Wasser seinen höchsten Stand erreicht hatte.

So lange das Wasser im Steigen begriffen ist, ist das Gefälle des Wasserspiegels größer als das der Thalsohle und der Unterschied ist um so bedeutender, in je kürzerer Zeit das Anwachsen des Hochwassers stattfindet. Hat das Wasser seinen höchsten Stand erreicht, so wird das Gefälle des Wasserspiegels dem der Thalsohle gleich, wogegen es bei fallendem Wasser geringer wird. Daher auch die Thatsache, daß im allgemeinen der Abfluß des Hochwassers langsamer von statten geht, als das Anschwellen derselben.

Dieses Anwachsen der infolge des Niederganges der Wolkenbrüche ablaufenden Gewässer geschah nun in einer so rapiden Weise, die Wogen kamen in terrassenförmigen Absätzen, und begünstigt durch den ohnehin starken Hang der Thalsohle, in sich belebenden Oberflächengestalten herabgerauscht, alles mit sich fortreisend und zerstörend, was sich ihnen in den Weg stellte, daß die Geschwindigkeit derselben ganz wesentlich größer gewesen sein muß, als diejenige, welche aus den Profilen abgeleitet wird. War es doch unter anderem zwei eiserne I-Träger von je 6 m Länge, 25 cm Höhe und einem Gewicht von 50 kg pro Meter, welche einer in den Stülchen Bernstadt befindlichen Brücke als Träger dienten und fest ein-

gerinnert gewesen waren, bis zum Bahnkörper bei Nikirsch, der eine in Kilometer 215,9, der andere in Kilometer 215,3 fortgeschwenkt. Dieweil waren somit ungeachtet der in dem Thale vorhandenen Hindernisse an Wällen, Gräben, starken Bäumen und mehrfachem Gebüsch auf die bedeutende Entfernung von 10 km vom Wasser fortgeführt, wozu offenbar ein bedeutend größere Geschwindigkeit erforderlich war, als die im folgenden durch Rechnung ermittelte.

Im vorerwähnten Thale ist 3 km oberhalb des Bahnkörpers an einer Stelle gegenüber dem Dorfe Bertsdorf, wo dasselbe etwa auf 2000 m Länge unbelaunt und fast vollständig von Bäumen frei ist, ein Hochwasserprofil aufgenommen worden, das 574 qm Querschnittsfläche bei 475 m langeten Umfang enthält. Das Gefälle des Wasserspiegels war gleich dem Hang der Thalsohle = 0,00576 m. Unter Benützung der Harder'schen Formel lagtrug hiernach die Geschwindigkeit des Wassers in diesem Profil  $v = 2,58$  m und das Wasserkquantum in der Secunde  $Q = 1710$  cbm.

Das Sammelgebiet der Pleißeitz oberhalb des Profils hat eine Größe von etwa 2010 ha, so daß sich, wenn man, um zu falsbaren Zahlen zu kommen, das Abflußquantum auf eine Stunde und auf das ganze Niederschlagsgebiet reducirt und es der Niederschlagsmenge gleich rechnet, eine Niederschlagshöhe von 0,03 m in der Stunde ergibt. Hierbei muß bemerkt werden, daß während des stärksten Niederganges infolge ungenügender Weite einer Brücke in oberen Theile des Thaies ein Straßenbaum durchbrach und der Wasserspiegel sich wahrscheinlich durch den plötzlichen Krump der dort angestauten Wassermenge auf kurze Zeit hob. Bei der Aufnahme des vorerwähnten Profils fand sich nämlich eine niedrige Marke, auf welcher das Wasser offenbar längere Zeit gestanden hatte und nach dieser ergibt sich das Durchflußprofil zu 495 qm, der hesetzte Um-

fang zu 460 m und somit die Geschwindigkeit zu 2,79 m in der Secunde. Das Durchflußquantum selbst erhält man zu 1351 cbm, was, auf das Sammelgebiet reducirt, einer Niederschlagshöhe von 0,0242 m in der Stunde entspricht.

Nach einer von Herrn Chaussee-Inspector Lehmann zu Löbau in der Nähe von Herrnhut vorgenommenen Ermittlung ergab sich bei einem Sammelgebiet von 5800 ha ein Wasserkquantum von 384 cbm in der Secunde und diesem würde, wie oben reducirt, eine Niederschlagshöhe von 0,0229 m in der Stunde entsprechen.

Vergleicht man hiermit die Abflußmengen der unmittelbar benachbarten Gebiete, in denen es, wenn auch bei weitem nicht in dem Maße, so doch auch sehr stark regnete, so erhält man ganz bedeutende Unterschiede.

Die Wittich als derjenige größere Flußlauf, dessen Gebiet zum Theil von dem östlichen Hauptniederschlagscentrum direct getroffen wurde, führte im Augenblick des höchsten Wasserstandes 420 cbm ab, so daß die Niederschlagshöhe bei einem Gebiet von 30800 ha in der Stunde 0,005 m betrug, mithin nur etwa  $\frac{1}{4}$  von der Höhe, die auf das Gebiet der Pleißeitz traf. Noch geringer stellt sich die für das Niederschlagsgebiet der Neisse ermittelte Höhe. Letztere hat nach einem in dem Thale zwischen Ostritz und Hirschfelde vorgenommenen Messung 520 cbm beim höchsten Wasserstande abgeführt, das dazu gehörige Niederschlagsgebiet hat eine Größe von 96 400 ha, was in der Stunde nur eine Höhe von 0,002 m ausmacht, d. i.  $\frac{1}{2}$  der in dem Thale der Pleißeitz in derselben Zeitperiode zum Abfluß gelangten Wassermenge.

Diese Zahlen mögen das Aufsergewöhnliche des Naturereignisses von 14. Juni 1890 veranschaulichen.

Goritz, im April 1891.

Schubert, Betriebsinspector.

## Die neue katholische Pfarrkirche für Deutz.

Von Aug. Rincklake und Pickel in Düsseldorf.

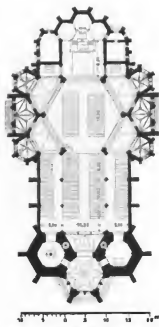
Die ehemalige Benedictiner-Abtei Deutz, welche im Anfang des elften Jahrhunderts vom hl. Heribert gegründet wurde, hat mit Ausschluss der Klosterkirche, der jetzigen Pfarrkirche, einem Kasernenbau weichen müssen. Hierdurch an der Nordseite, wie durch Straßen nach Osten und Westen hin an nicht zu erweiternde Grenzen gebunden, kann die Kirche durch einen Umbau nicht vergrößert werden, wenn gleich das Bedürfnis, einen größeren Kirchenraum zu schaffen,

sich bereits seit langer Zeit mehr und mehr fühlbar gemacht hat.

Durch hochherzige Schenkung eines mitten in Deutz an der Hauptstraße gelegenen geräumigen Bauplatzes seitens der hundertjährigen erblosen Frau Wittve Neuhoff, ist der Bau einer neuen Kirche, welcher schon seit geraumer Zeit in's Auge gefasst war, in ein neues Stadium getreten, so daß man, fusend auf gegebene Verhältnisse, auch der Frage „wie bauen?“ näher treten konnte. So entstand das hier dargestellte Project.

Für Deutz, der Stadt Köln gegenüber, welche keine zweite Stadt im deutschen Reiche

von außerordentlicher Schönheit und Mannigfaltigkeit aufzuweisen hat, schien ein Bau am Platze zu sein, der in origineller und frier künstlerischer Auffassung der Jetztzeit volle Rechnung zu tragen sich bemüht. Aus diesem Grunde wählten wir für die Gesamfassung des Baues die in der Romanceszeit oft mit Glück durchgeführte Gruppengestaltung, welche sich aus der Verschmelzung des Centralbaues mit dem Bau einer westseitlich mit zwei Thürmen versehenen Langkirche ergibt, wobei beide Grundformen, sowohl im Innern, wie im Aeußeren, zur vollen Geltung gelangen. In mittelalterlicher Constructionsweise, wobei der



Neue Pfarrkirche für Deutz. Grundriss.



Neue Pfarrkirche für Deutz. Querschnitt.

Grundsatz der möglichst weitgehenden Auflösung der dem Bauwerk zur Stütze dienenden Baumasen zur Geltung kommt, sowie in mittelalterlichen Detailformen ist das Bauwerk ausgeführt gedacht. Hierdurch verliert es wieder durchaus den

der kirchlichen Bauwerke des Mittelalters eine Fülle



Charakter der oben erwähnten Renaissancebauten; es tritt als Produkt des Studiums beider Kunstepochen auf und erstrebt, wie vorhin schon erwähnt, als Bauwerk des neunzehnten Jahrhunderts seinen Platz auszufüllen.

Wie aus dem Grundriß ersichtlich ist, sind bei der Anlage der verschiedenen Phasen, welche das Sechseck durchmachen kann, besonders gepflegt worden. An einen sechseckigen Mittelraum, welcher mit seiner Diagonalaxe die Gesamtbreite der Kirche einnimmt, fügen sich einerseits zunächst der Chor, andererseits das Mittelschiff der Langkirche unmittelbar an, wobei die Weite beider sich aus der Breite einer Seite des Mittelraumes ergibt. An die übrigen vier Seiten des letzteren lehnen sich zunächst Ausbauten, an welche die Grundform eines halben Sechsecks haben. Hierdurch ist ermöglicht, für die Capellen der Seitenaltäre und für die Seitenschiffe einen regelmäßigen und organischen Anschluß an den Mittelbau zu gewinnen. Die Seitenschiffe erhalten ihren westseitigen Abschluß in sechseckigen Thürmen, deren Dimensionen sich in logischer Folge aus der Weite der Seitenschiffe ergeben. Durch die Anlage der Thürme erhält andererseits das Mittelschiff unten einen choralartigen sechseckigen Schluß; dort wird die Orgel ihren Platz finden. Diesem Schlußes fügt sich, ebenfalls durch die Anlage der Thürme gegeben, eine sechseckige Vorhalle mit drei Eingangsportalen an. An den Chor, dessen Schluß wiederum ein Sechseck mit drei capellenartigen sechseckigen Ausbauten bildet, schließen sich die Sacristei und die Paramentenkammer organisch an. Auch ist hier ein besonderer Zugang zum Chor gewonnen. Die Seitenportale, welche den Eintretenden unmittelbar in den großen Mittelraum der Kirche führen, fügen sich in die Ecken ein, welche durch den Anschluß der halben Sechsecke an den Mittelraum entstehen. Sie werden begleitet von je zwei sechseckigen Beichtcapellen, deren Umfassungswände sich wiederum, weil die Grundlage des Ganzen das Sechseck ist, symmetrisch zu den Portalen stellen.

Den Aufbau anlangend, ist zunächst die Pfeilerbildung des Innern der Kirche, speciell des Mittelraumes in's Auge zu fassen. Die Pfeiler sind, wie es bei Werken, die in mittelalterlicher Bauweise errichtet werden, stets der Fall sein soll, mit besonderer Rücksicht auf die Bedeutung und Stärke

sowie auf die Richtung der Gurtbögen und Gewölbegirte, ausgebildet. Die Bögen, welche sich im Mittelraume von Pfeiler zu Pfeiler wölben, finden in der Bildung der letzteren schon gleich ihre besondere Berücksichtigung; desgleichen die freistehenden Pfeiler des Langschiffes, sowie diejenigen, welche sich den schweren Mittelraumpfeilern anfügen, und mit diesen eine Masse bilden. Ihr Mittelpunkt fällt in die Diagonalaxen des Mittelraumes, so daß sie auch gleichsam

die Widerlager für denselben bilden. Zugleich wird hierdurch ermöglicht, den Bögen, welche den Mittelraum umschließen,  $1\frac{1}{4}$  m Breite zu geben, so daß sich darauf der zwölfeckige Tambour der Kuppel aufbauen kann, welcher durch Vermittelung der Pendentifs aus dem sechseckigen Unterbau in ein Zwölfeck übergeführt ist; auch die Strebepfeiler des Tambours finden auf den breiten Bögen noch ihren Platz. Abgesehen davon, daß vier der Stützpunkte der Kuppel das genügende Widerlager schon in dem Mauerwerk der Umfassung und der Uebermauerung der niedrigeren Bögen der Seitenaltarcapellen finden, erhalten dieselben noch eine bedeutende Belastung durch die Uebermauerung der sechs Bögen. Die schwächsten Stützen der Kuppel, diejenigen, an welche sich die Mittelschiffpfeiler anfügen, erhalten eine bedeutende künstliche Belastung durch die beiden bis über die Dachgalerie der Kuppel aufgeführten Treppenthürme, deren Mittelpunkte mit den Mitten der anschließenden Langschiffpfeiler zusammenfallen. Sämtliche Pfeiler werden selbstredend in tragfähigstem Material durchaus solide ausgeführt.

Die Fassung der äußeren Architektur folgt durchaus logisch der Grundanlage und der übrigen Construction der Kirche. Der sechseckige Mittelraum zeigt sich auch im äußern zunächst als solcher an; erst über der Firsthöhe der Dächer wird er zwölfeckig, um in einer Kuppel mit Laterne zu endigen. Die Bildung der Dächer der übrigen Theile der Anlage, sowie deren Beziehungen zu einander und zum Mittelbau, ist aus den beigefügten Holzschnitten zu ersehen. Der Chor, dessen Gewölbbildung infolge der sechseckigen Ausbauten sehr reich werden mußte, erhielt dritzeih einteilige Fenster. Wie der Chor selbst in der Grundanlage als Gruppenbau gebildet ist, ebenso auch sein Dach; auch hier ist die Gruppengestaltung folgerecht zum Ausdruck gebracht.



Neue Pfarrkirche für Dautz. Thurmansicht. (Maßstab 1:400.)

nächst als solcher an; erst über der Firsthöhe der Dächer wird er zwölfeckig, um in einer Kuppel mit Laterne zu endigen. Die Bildung der Dächer der übrigen Theile der Anlage, sowie deren Beziehungen zu einander und zum Mittelbau, ist aus den beigefügten Holzschnitten zu ersehen. Der Chor, dessen Gewölbbildung infolge der sechseckigen Ausbauten sehr reich werden mußte, erhielt dritzeih einteilige Fenster. Wie der Chor selbst in der Grundanlage als Gruppenbau gebildet ist, ebenso auch sein Dach; auch hier ist die Gruppengestaltung folgerecht zum Ausdruck gebracht.

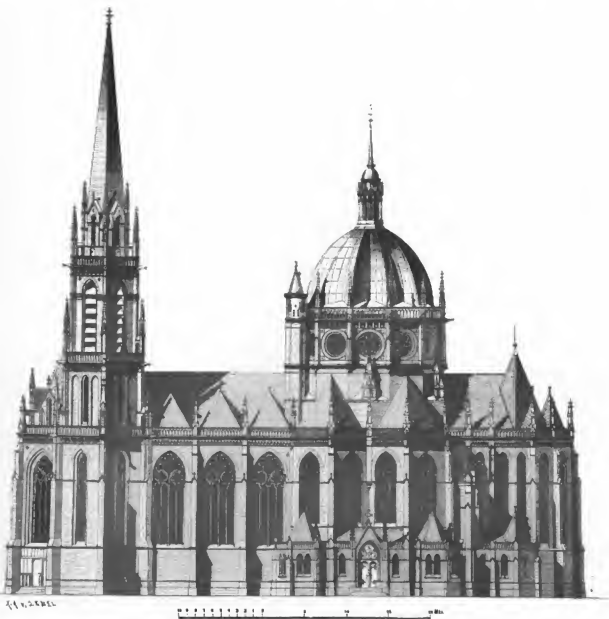
Die Thürme bleiben bis zur Spitze durchweg sechseckig, verjüngen sich aber in etagenweiser Abstufung im Aeußeren bedeutend. Hierdurch ist, trotzdem die einzelnen Etagen in ihrer architektonischen Fassung vorwiegend die Verticallinien beibehalten, doch ermöglicht, dafs auch in Harmonie mit den Horizontalinlinien der Kuppel-Architektur, die Thürme in ihren

Galerien und begleitenden Gesimsen der Horizontalinlinie die nothwendige Würdigung zu Theil werden lassen, und dafs das gesamte Werk so den Stempel der Einheit erhält.

Die Baukosten werden sich auf etwa 800 000 *M.* belaufen. Für die äufsere Blendung des Baues sind Brohler Tuffziegel in Aussicht genommen.

Braunschweig, im Juni 1881.

Aug. Rincklake.



Neue Pfarrkirche für Deutz. Seitenansicht.

### Die neue Tay-Brücke.

Im Anschluß an unsere Mittheilung in No. 10 des Centralblattes über den Wiederaufbau der Tay-Brücke geben wir nach dem *Builder* folgende Notizen über den neuen, zur Zeit dem englischen Parlament vorliegenden Entwurf des Civil-Ingenieurs W. H. Barlow.

Bereits im Juli vergangenen Jahres hatte die Nordbritische Eisenbahn-Gesellschaft dem Parlamente einen Entwurf zur Wiederherstellung der zerstörten Brücke eingebracht, der jedoch von der Specialcommission nicht gebilligt wurde. In ihrem Schlussberichte führte diese Commission aus,

- 1) dafs die Tay-Brücke ebensowohl im öffentlichen, als im Interesse der Eisenbahn-Gesellschaft wiederhergestellt werden solle,
- 2) dafs die frühere Lage die geeignetste sei,
- 3) dafs beim Neubau die 4 Schiffahrtsöffnungen von je 75 m Stützweite eine lichte Höhe von nur 23.5 m über Hochwasser-Springfluth, statt wie früher von fast 27 m zu erhalten brauchten, vorausgesetzt, dafs die Eisenbahn-Gesellschaft allen mehr als 70 Registertonnen lastenden Schiffen

auf 1 Seemeile ober- und unterhalb der Brücke einen Schleppdampfer zur Verfügung stellen würde.

- 4) daß die in jenem Entwurf beabsichtigte Benutzung der alten Pfeilerfundamente unzulässig, das vielmehr ein vollständiger Neubau in der Nähe der eingestürzten Brücke erforderlich sei.

Gegen diese gütlichen Bestimmungen erhoben die Kaufleute und Rheder der Stadt Perth, welche jede Störung der freien Schifffahrt auf dem Tay-Firth bekämpften, Einwände, indem sie die Beibehaltung der früheren lichten Höhe für unbedingt erforderlich erklärten. Das streitige Maß beträgt zwar nur 3,5 m, ist aber aus dem Grunde von großer Bedeutung, weil die Länge der Auffahrtstrampen beiderseits beschränkt ist und eine Erhöhung der Fahrbahn zu einer Verstärkung der Lampenpneumie zwingt. Nach dem Vorschlage der Commission würde dieselbe 1:114, nach dem Auftrage der Bewohner von Perth dagegen 1:74 betragen. Da nun auch die Widerstandsfähigkeit der Pfeiler gegen Winddruck bei größerer Höhe geringer wird, also die Standfestigkeit der Brücke und die Sicherheit ihrer Benutzung darunter leiden müßten, so hat sich die öffentliche Meinung, welche ihren entschiedenen Ausdruck in einer Petition der Stadt Dundee fand, gegen die kleinlichen Bedenken der Schifffahrts-Interessenten erklärt.

Modelle zweier Mittelpfeiler und eines über zwei Öffnungen continuirlichen Fachwerkträgers legten der am 9. Mai d. J. abends zusammengetretenen Specialcommission des Unterhauses die Absichten dar, welche der neue Entwurf W. B. Barlows zu erreichen strebt. (Die Angaben des *Buider* über die geplante Construction der Pfeiler und deren Verbindung mit den Trägern sind so unzulänglich, daß sich ein klares Bild hierüber nicht gewinnen läßt.)

Die Berechnung ist für das Doppelte desjenigen Winddrucks durchgeführt, der im ungünstigsten Falle von der Construction auszuhalten sein würde. Auf eine Zwischenfrage des Viscount Folkestone antwortete Barlow, der größte Winddruck würde voraussichtlich nicht mehr als 100 kg pro qm betragen, jedoch sei in der Rechnung angenommen, daß die Seitenpressung des Windes und die Seitenstöße des Zugs zusammen 280 kg pro qm betragen, etwa so viel wie die Amerikaner auszunutzen pflegen. Ein Bruch tritt erst ein, wenn auch diese Pressung um das Doppelte überschritten wird.

Großer Werth ist auf die Verbindung der Träger mit den Pfeilern gelegt worden. Jeder Fachwerksträger ist mit 2 Pfeilern fest verbunden und jeder Pfeiler mit mehr als einem Fachwerksträger, während bei der alten Brücke die continuirlichen Träger, welche über 4 bis 6 Öffnungen reichten, immer nur mit je 1 Pfeiler fest verbunden waren. Das Geländer ist aus Schweißblechen hergestellt, um Fahrzeugen, welche aus den Schienen gesprungen sind, einigen Schutz bieten zu können. Auch sind an der äußeren Seite der Schienen kräftige hölzerne Langschwelen vorgesehen, die eine Entgleisung erschweren sollen.

Vor Aufstellung seines Projectes untersuchte Barlow den Baugrund in der Nähe der alten Brücke eingehend und kam zu dem Ergebnis, daß bessere Schutzmaßregeln gegen Auskolkungen getroffen werden müßten und daß es erforderlich sei, die neuen für 2 gleiche bestimmten Pfeiler unabhängig von den alten aufzubauen. Jeder neue Pfeiler entspricht einem Pfeiler der alten Brücke, so daß die Zahl und Weite der großen Öffnungen mit denen der alten Brücke übereinstimmt. Der Anschluß an die beiden Küstenländer wird durch 2 massive Viaducte bewirkt. Die ganze Länge der neuen Brücke beträgt etwa über 3050 m, nahezu 2 Seemeilen.

Am südlichen Ende beginnt die Brücke mit 4 gewölbten Öffnungen; hierauf folgen bis zum 28. Pfeiler Fachwerkträger von je 44 m Spannweite; dann kommen die 4 Schifffahrtsöffnungen von je 75 m Weite, hierauf 9 Öffnungen von je 69 bis 75 m, sodann bis zum 53. Pfeiler 40 m weite Öffnungen, an die sich solche von 21 m und weiterhin eine größere Anzahl gewölbter Bögen anschließen.

Man beabsichtigt, einen Theil der alten Fachwerkträger bei dem Neubau wieder zu verwenden. Doch wird der bei weitem größte Theil des für die alte Brücke verausgalteten Betrags, etwa 7 Mill. £, als verloren zu betrachten sein. Die neue Brücke ist auf 13½ Mill. £ veranschlagt, so daß die Gesamtkosten der Tay-Überbrückung mehr als 20 Mill. £ betragen würden. Wiewohl der Eisenbahn-Gesellschaft das Recht zugestanden ist, die Brücke bei der Aufstellung ihrer Frachtsätze als 16 km lange Eisenbahnstrecke in Rechnung zu stellen, so würde doch eine jährliche Netto-Einnahme von 62500 £ pro km erforderlich sein, um diese Summe mit 5 pCt. zu verzinsen.

## Der Aquädukt von Spoleto.

Wie sich auch in moderner Zeit noch ein Mythos bilden kann, das zeigt ein Blick auf die beiden Holzschnitte, deren erster die Ansicht des Aquäduktes von Spoleto wiedergibt, welche Gauthey in seinem bekannten Werke „*Traité de la construction des ponts*“ (Paris 1809, Tome I.) aufgenommen hat, während der zweite nach einer Aufnahme des Regierungsbaumeisters Emil Welkner angefertigt ist. Gauthey beschreibt das Bauwerk mit folgenden Worten (Tome I, p. 35):

„Die von dem Ostgothenkönig Theodorich um das Jahr 500 n. Chr. zwischen zwei steilen Abhängen erbaute Brücke mit Wasserleitung bei Spoleto, von 247 m Gesamtlänge und 13 m Breite, besitzt 10 große Spitzbogengestülke, von 21,4 m Spannweite und Pfeiler von 3,57 m Stärke, deren mittlere, in dem Waldstrom Marcaggia stehend, über 200 m Höhe erreichen und die kühnsten der Welt sind. Auf dem stromaufwärts gekehrten Rande der Brücke befinden sich 30 kleine gotische Arcaden, welche die Wasserleitung aufnehmen und der Stadt zuführen. Das ganze Bauwerk in sehr harten Steinen ausgeführt wurde, so ist es fast noch vollständig erhalten.“

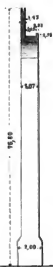
Leider führt Gauthey nicht an, welcher Gewährsmann ihm diese Angaben verschafft hat, und man darf im Zweifel bleiben, ob die vermeintliche Kühnheit der Construction größer ist oder die Kühnheit, in ein wissenschaftliches Werk eine solche Unwahrscheinlichkeit ohne eingehende Prüfung aufzunehmen.

Noch mehr aber ist zu verwundern, daß eine größere Zahl späterer Autoren die Gauthey'schen Angaben kritisch übernommen hat, und daß diese sogar, wenn ihnen das Unwahrscheinliche auffiel, der Autorität Gauthey's mehr als ihrem eigenen Urtheile trauten — ganz wie das bei Entstehung der Mythen der Fall zu sein pflegt, wenn der Glaube über die Einsicht triumphirt. So erschien es dem einen erstaunlich, daß man mit den unvollkommenen Baumaschinen

des frühen Mittelalters einen so überaus gewagten Bau habe zu Stande bringen können; der andere staunte über die außerordentlich hohe Inanspruchnahme, gegen 100 kg pro Quadracentimeter, welche die Fundamentquadrate der Aquädukt-pfeiler auszuhalten hätten. Ob die Abmessung des Bauwerkes wirklich so ungewöhnlich kühn seien, dies zu untersuchen nahm sich niemand die Mühe. Man begnügte sich Hypothesen aufzustellen, ohne zu prüfen, ob ihre Grundlage, die Zeichnung und Beschreibung Gauthey's, auch des Vertrauens werth war.

Der erste Zweifel findet sich in Rizzi's „Eisenbahn-Unter- und Oberbau“ Seite 148, wo angegeben ist, daß Photographien des Aquäduktes, die auf der Wiener Weltausstellung vorgelegen, denselben nichts weniger als kühn erscheinen ließen, sondern daß er im Gegentheil den Eindruck einer colossalen durchbrochenen Mauer mache, übrigens auch nicht im Spitzbogen, sondern im Rundbogenstil erbaut sei.

Spoleto liegt etwas abseits der üblichen Reiseroute; das erklärt vielleicht die sonst wohl verurtheilte Rümerfaher den Mythos von der baulichen Kühnheit des Ostgothenkönigs Theodorich näher zu prüfen versuchte. Dem Regierungsbaumeister Welkner war es vortheilhafter, das Gauthey'sche Phantasiebild durch eine weniger kühne aber sehr viel wahrscheinlichere Skizze zu berichtigen. Die im folgenden gegebenen Mittheilungen desselben nebst einer Handzeichnung gingen uns vor einigen Wochen aus Neapel zu. Der hochbegabte Verfasser erlag

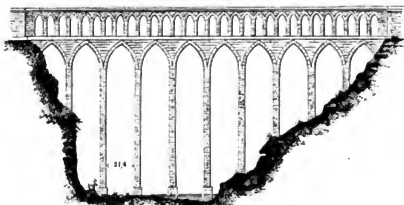


kurze Zeit darauf bei der Rückkehr von seiner italienischen Reise einem typhösen Fieber in Mailand.

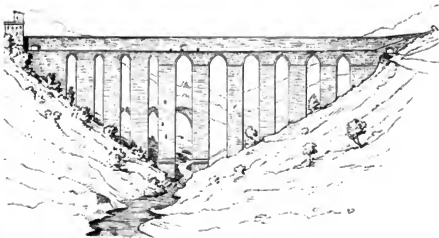
„Der Aquädukt — schrieb Welkner — jetzt sehr bezeichnet *ponte delle torri* genannt, ist um das Jahr 600 nach Christus von einem der in Ravenna herrschenden Longobarden-Herzöge erbaut. Er dient sowohl als Fußgängerbrücke, wie auch als Wasserleitung zur Verbindung der Stadt und Burg Spoleto mit dem nahen Berge Luca. Er überspannt eine tiefe Schlucht, in welcher unten ein Gebirgsbach rauscht, in einer Länge von 209,6 m und einer grössten Höhe von 76,8 m. Jeder architektonische Schmuck fehlt; dagegen zeigt der Bau wohl eine der frühesten Anwendungen des Spitzbogens. Die Öffnungen und Pfeiler haben wechselnde Breiten; die Pfeilerstärken schwanken von 9,6 m bis 12,3 m, die Öffnungen dagegen von 4,9 m bis 10,2 m, sind also ganz erheblich kleiner als jene, so daß der Aquädukt mehr einer durchbrochenen Mauer als einer Brücke ähnelt. Die Pfeiler sind vollständig parallelepipedisch bei einer senkrecht zur Front gemessenen Stärke von 5,07 m. (Vgl. den Querschnitt

auf der vorigen Seite, Maßstab 1:1000.) Nur die beiden mittleren und höchsten Pfeiler zeigen unten Verstärkungen (bis auf 7 m), mit welchen sie direct auf den Felsen aufstehen, während der Bach tiefer als die Fundamentsohle eingeschnitten ist. Von einer in halber Höhe hergestellten Verbindung finden sich nur in der einen Brückenhälfte noch Reste. Die beiden mittleren Pfeiler sind hohl, wie die kleinen Öffnungen vorrathen, jedoch nicht zugänglich. Auf der massiven, durchschnittlich 8 m hohen Brüstungsmauer fließt das Leitungswasser, nachdem es kurz vorher noch eine kleine Kormühle getrieben hat, in stark geneigter offener Rinne zur Stadt Spoleto, die es noch heute mit Trinkwasser versorgt. Trotz oder vielleicht gerade wegen der Einfachheit macht das Bauwerk in der malerischen Umgebung einen großartigen Eindruck. Es ist aus dünngeschichteten, marmorähnlichen Kalkbrüchsteinen hergestellt und gewährt von weitem den Eindruck eines Ziegelbaues, wiewohl nur die Bögen und Abdeckungen wirklich aus Ziegeln hergestellt sind.“

H. Keller.



Aquädukt von Spoleto nach Gauthier.



Aquädukt von Spoleto nach Welkner. (Maßstab 1:2000.)

### Selbstthätige Blockstationen.

Die zur Erhöhung der Sicherheit des Betriebes erlassene Bestimmung, daß Züge einander nur in Stationsdistanz folgen dürfen, hat die Leistungsfähigkeit der Bahnen erheblich vermindert und die Einrichtung besonderer Signalstationen erforderlich gemacht, welche die einzelnen Theile der Strecke zwischen zwei Betriebsstationen so lange geschlossen halten, bis ein in der Strecke befindlicher Zug dieselbe verlassen hat, so daß in jeder Theilstrecke immer nur ein Zug sein kann.

Wenn auch die Einrichtungen der Blockstationen an sich keine bedeutenden Kosten verursachen, so erfordert ihre Bewachung und Bedienung doch besondere Kräfte, wenn der Verkehr auf dieser Strecke so lebhaft ist, daß der Apparat fortdauernd unter Aufsicht sein muß, der denselben bedienende Beamte mithin zur diesen Dienst wahrnehmen kann. Die Kosten der Bedienung einer Blockstation betragen, wenn die Strecke bei Tag und Nacht befahren wird, etwa 2000 M.

Die Blockstationen werden also von Bahnwärtern bedient, welche in der Bedienung des elektrischen Telegraphen ausgebildet sein müssen, wenn nicht elektrische Blocksignal-Apparate zur Anwendung kommen, oder wenn die so ausgerüstete Signalstation gleichzeitig im Stande sein soll, mit den Nachbarstationen auf telegraphischem Wege verkehren zu können. Die geringfügigen Obliegen-

heiten dieser Beamten bringt es mit sich, daß hierzu nur Leute von untergeordneter Bildung herangezogen werden, die leider nicht in genügender Aufsicht gehalten und bei unzuverlässiger Bedienung des Apparates vielfach aus dem Grunde nicht zur Verantwortung gezogen werden können, weil das Verschulden nicht immer zweifellos nachzuweisen ist.

Selbst die Sicherheit des Betriebes kann in Frage gestellt sein, wenn der Blockwärter nicht durchaus zuverlässig ist und aus Trägheit oder Unachtsamkeit das Absperrungssignal, welches den in einer Bahnstrecke eingefahrenen Zug decken soll, nicht in die Haltestellung zurückversetzt, sobald der Zug das Signal passiert hat.

Bei Anwendung Siemens-Halske'scher Blocksignal-Apparate ist die Sicherheit vorhanden, daß der Blockwärter das Signal erst auf „Fahrt“ stellen kann, wenn die nächste Station ihn deblockiert hat; die punktuelle Bedienung des Apparates ist aber immer von der Zuverlässigkeit des Blockwärters abhängig, der auch bei Anwendung Siemens-Halske'scher Apparate den Zügen vielfach dadurch Verspätung bereiten kann, daß er das Signal nicht sofort bedient, wenn die nächste Station ihn deblockiert hat, oder dadurch, daß er der Vorstation das Passiren des Zuges nicht sofort meldet und diese Station nicht deblockiert.

Die vielfachen Mißstände der jetzt im Betriebe befindlichen

Blockstationen haben den Unterzeichneten veranlaßt, solche Einrichtungen zur Ausführung bringen zu lassen, welche die Bedienung des Signals und der Melde- und Auslösungsapparate durch den Blockwärter unnötig und es zugleich möglich machen, die Blockstationen durch die passierenden Züge und die Nachbarstationen bedienen zu lassen.

Es ist hierdurch der Vorteil gewonnen, daß die Rückmeldung des Zuges und die Deblockierung der rückwärts gelegenen Station in dem Momente erfolgt, in welchem der Zug die betreffende Bahnstrecke verlassen hat, und daß das Signal sich nicht eher auf „Fahrt“ stellt, bis die Nachbarstation dies veranlaßt hat. Die Bedienung des Apparates erfordert keinen Beamten, und die persönlichen Ausgaben für die Blockstationen werden demnach in allen Fällen in Fortfall kommen, in welchen der Blockwärter zum Theil oder ganz zu Lasten der Blockstation verreckt werden muß.

Die hohen Kosten, welche die Bedienung der Apparate vielfach mit sich brachte, waren die Ursache, daß die Blockstationen nur dann eingerichtet wurden, wenn der Verkehr auf der Strecke ohne eine derartige Signalstation überhaupt nicht mehr zu bewältigen war. Die geringen Kosten der ersten Einrichtung der neuen selbstthätigen Blockstationen sind jedoch so unbedeutend, daß sich ihre Anwendung auch da empfiehlt, wo es sich nur um Betriebserleichterungen handelt, die aber immerhin zur planmäßigen Durchführung der Züge und demgemäß auch zur Betriebssicherheit in hohem Maße mitwirken.

Eine derartige Blockstation ist einige Zeit auf der Bergisch-Märkischen Bahn versuchsweise in Betrieb gewesen und hat sich als durchaus praktisch bewährt.

Die Einrichtung besteht im wesentlichen aus folgenden 3 Theilen:

- 1) dem Rückmelde-Apparat,
- 2) der Vorrichtung zum Stellen des Signalarmes auf „Fahrt“,
- 3) der Vorrichtung zum Stellen des Signals auf „Halt“.

Die Rückmeldung des Zuges von der Blockstation geschieht durch einen elektrischen Contact-Apparat, der soweit hinter dem Signal aufgestellt ist, daß ein Zug, der zurückgemeldet ist, von dem inzwischen auf „Halt“ gestellten Blockstations-Telegraphen gedeckt wird. Berührt das Rad der Maschine den Rückmelde-Contact-Apparat, so ertönt in dem Stationsbureau der rückwärts gelegenen Station ein Klingelwerk und wird gleichzeitig bei dem Passiren des Zuges auf dem Streifen eines vorher in Gang gesetzten, mit einem Uhrwerk versehenen Morse-Apparates ein kurzer Strich aufgedruckt, welcher als Beleg dient, daß der Zug wirklich zurückgemeldet ist.

Wird beim Abgang des Zuges von der Station der Schreiber des Apparates niedergelassen, so läßt sich aus der Entfernung des hierdurch auf dem Streifen entstehenden Punktes und des beim Passiren des Zuges hervorgebrachten Striches die Geschwindigkeit des Zuges berechnen.

Passirt die Maschine den Blockstations-Telegraphen, so wird von den Rädern der Maschine eine Druckschiene niedergedrückt, durch ein mit derselben in Verbindung stehendes Hebelwerk wird der Signalarm auf „Halt“ gestellt und durch eine Sperrklinke in dieser Stellung festgelegt. Damit die Stationen das richtige Functioniren der Druckschiene und des Hebelwerkes kontrolliren können, ist an dem Signalarm ein Quecksilber-Contact-Apparat angebracht, durch welchen die Leitung, die zu einem im Stationsbureau befindlichen Tableau mit roth und weißer Scheibe und einer kleinen Batterie

führt, mit der Erdleitung verbunden wird. Die rothe Scheibe wird sichtbar, wenn der Contact geschlossen ist bezw. der Signalarm auf „Halt“ steht; dieselbe verschwindet und es erscheint die weiße Scheibe, wenn der Contact nicht vorhanden ist oder der Signalarm auf „Fahrt“ steht. Die Sperrklinke, durch welche der Signalarm auf „Halt“ festgelegt wird, kann auf elektrischem Wege von der folgenden Station ausgelöst werden, und dies geschieht jedesmal, wenn ein Zug von der vorliegenden Station ausgeht und die Strecke von der Blockstation bis zur Station selbst frei ist.

Zur Bedienung der Blockstation an sich ist mithin kein Beamter erforderlich, es empfiehlt sich aber, den Telegraphen in der Nähe eines Warteipostens aufzustellen, damit auch der Wärter das richtige Functioniren des Apparates kontrolliren und sich im Nothfall durch einen Hülfsapparat mit den Nachbarstationen verständigen kann, falls der Apparat des Blockstations-Telegraphen etwa in Unordnung geräth und der Signalarm nicht in die Fahrstellung gebracht sein sollte, wenn der zu erwartende Zug die rückliegende Station schon passiert hat.

Für die Handhabung der Apparate dient folgende Instruction, welche sich als ausreichend erwiesen hat:

Sobald ein Zug mittels der Sprechapparate abgemeldet die Station verläßt und in der Richtung nach der Blockstation abfährt, hat der Beaufte den Rückmeldeapparat in Gang zu setzen, die obere Walze des Apparates an den Papierstreifen anzudrücken und demnächst die Gattung und Nummer des abfahrenden Zuges neben den eingedrückten Strich auf den Streifen zu schreiben.

Ertönt das Klingelwerk des rückwärtigen Contact-Apparates, so ist der Zug an der Blockstation vorbeigefahren, der Signalflügel der Blockstation steht wieder auf „Halt“ und es kann ein nachfolgender Zug abgelassen werden.

Die Zeit, zu welcher der Rückmeldeapparat geläutet hat, ist in das Abmelde-Journal einzutragen. Kurz vor dem Läuten des Rückmeldeapparates muß am Tableau die rothe Scheibe, welche die Haltestellung des Signalarmes am Blockstations-Telegraphen anzeigt, erscheinen und hiermit zu erkennen geben, daß der Signalarm des Blockstations-Telegraphen regelrecht functionirt und von der Zugmaschine auf „Halt“ gestellt worden ist.

Sollte die rothe Scheibe an dem Tableau nicht erscheinen, so deckt das Signal des Blockstations-Telegraphen den vorgefahrenen Zug nicht, es darf mithin unter keinen Umständen ein nachfolgender Zug früher abgelassen werden, bis die Nachbarstation den vorgefahrenen Zug als dort angekommen gemeldet hat und über die Annahme Verständigung in vorgeschriebener Form erfolgt ist.

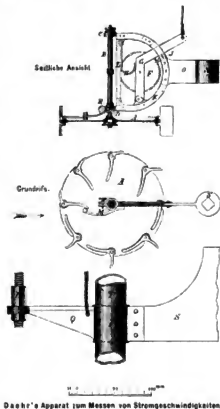
Hat der Zug nach dem Passiren der Blockstation die nächstfolgende Betriebsstation erreicht und soll ein anderer Zug folgen, so löst der Beaufte der annehmenden Station die Sperrklinke des Blockstations-Telegraphen mittelst eines Druckes auf den Taster des Stationsapparates aus, wodurch der Signalarm des Blockstations-Telegraphen auf „Fahrt“ gestellt wird und auf beiden dem Blocke zunächst liegenden Stationen an den Tableaux die weißen Scheiben erscheinen.

Der Beamte hat die Ankunftszeit des angekommenen Zuges in das Abmelde-Journal einzutragen.

Elberfeld, im Mai 1881.

Emmerich,

Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector.



Dach'scher Apparat zum Messen von Stromgeschwindigkeiten.

### Ein neuer Apparat zum Messen von Stromgeschwindigkeiten.

Der zu Geschwindigkeits-Messungen in Strömen wohl ausschließlich zur Anwendung kommende Voltman'sche Flügel besitzt bekanntlich zwei sehr erhebliche Unvollkommenheiten, die es bisher verhindert haben, daß wir zu einer genauen Kenntniß der Curve, nach welcher die Veränderung der Geschwindigkeit in einer Vertikalen erfolgt, durchgedrungen sind, und die daher auch den Wassermengen-Ermittelungen den Anspruch auf absolute Richtigkeit nehmen. Es

ist dies erstens die geringe Empfindlichkeit des Apparates gegen Geschwindigkeiten, die unter ein bestimmtes, nicht oben sehr geringes Maß hinausreichen, und zweitens die durch die Construction bedingte Unmöglichkeit, die Oberflächen- und die Sohlen-Geschwindigkeit direct zu ermitteln.

Den ersten dieser beiden Mängel könnte man nun zwar bis zu einer gewissen Grenze durch eine Vergrößerung des Flügeldurch-

messers beseitigen; da indessen diese Aenderung die directe Ermittlung der Oberflächen- und der Sohlen-Geschwindigkeit immer unmöglich machen würde, so dürfte sie kaum zu empfehlen sein.

Auch die in neuerer Zeit von anderer Seite vorgeschlagenen Vervollkommungen des Flügels scheinen den gewünschten Erfolg nicht gehabt zu haben, weshalb ich unter möglicher Beibehaltung der Bestandtheile des Woltmann'schen Flügels einen Apparat construiert habe, der, soweit bis jetzt überschauen werden kann, die vorerwähnten Mängel jenes Instrumentes nicht aufweist.

Dieser Apparat, der mir unter No. 13385 patentirt worden, gewährt, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, die Möglichkeit, sowohl die Oberflächen- als auch die Sohlen-Geschwindigkeit direct zu ermitteln, und hat außerdem noch den Vorzug, daß die für die Bewegung des hydrometrischen Flügels als höchst nachtheilig erkannte Reibung der Stindefläche der Welle oder eines Wulstes derselben in eine Reibung in Halslagern verwandelt worden ist.

Zu der Zeichnung dürfte nur zu bemerken sein, daß die 8 be-

weglichen Schaufeln der horizontalen Scheibe *A* sich bei der Bewegung gegen den Strom an die zu diesem Zwecke mit Ausschnitten versehene Peripherie derselben anlegen. Ihre Drehung wird gleichfalls durch diese Ausschnitte begrenzt. Der von dem unteren Lager *D* vorgestreckte Arm *M* hat den Zweck, ein möglichst frühes Öffnen der Schaufeln zu bewirken.

Das Rührer *S* ist allein zum Zwecke der leichten Beweglichkeit des Apparates auf der vertikalen Stange oder eisernen Röhre *T* angeordnet, da es durch sein Gewicht den ganzen Apparat abblenden, die Drehung der horizontalen Scheibe *A* um ihre verticale Achse aber stets in demselben Sinne erfolgt, mag der Apparat oberhalb, seitwärts oder unterhalb der eisernen Röhre *T* sich einstellen. Im übrigen ist die Anwendung des Apparates dieselbe, wie beim Woltmann'schen Flügel.

Schließlich mag noch bemerkt werden, daß die Herstellungs-kosten des ganzen Apparates sich auf etwa 250 *M* belaufen.

Kaukeinen, im April 1881.

Dachl, Bauführer.

## Vermischtes.

**Eisenbahn-Museum in Berlin.** In Sachen der Errichtung eines Eisenbahn-Museums hat der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten unter dem 4. Juni d. J. an den Rector und Senat der technischen Hochschule in Berlin den nachstehend im Auszuge mitgetheilten Erlaß gerichtet:

„Ich bestimme, daß zur Verwaltung der Angelegenheiten des Eisenbahn-Museums ein besonderer Curatorium eingesetzt werde, und ernenne zu Mitgliedern desselben die Professoren Goering, Meyer, Spangenberg, Dr. Winkler, sowie den Syndicus Regierungs-Assessor Kulnow, zum Vorsitzenden Dr. Winkler.“

Die Berichte an mich sind durch Vermittelung des Herrn Rectors der technischen Hochschule zu erstatten. Die sonstige Correspondenz ergeht unter der alleinigen Unterschrift des Vorsitzenden und des Schreibens an das Curatorium sind an die Adresse desselben z. H. des Vorsitzenden zu richten.

Für die Aufstellung der Objecte des Museums bestimme ich den für diesen Zweck ursprünglich in Aussicht genommenen Eckpavillon im dem neuen Gebäude für die technische Hochschule bei Charlottenburg. Derselbe wird bis zum 1. September cr. provisorisch hergerichtet werden.“

**Der Beginn der Kölner Stadterweiterung** ist am 11. d. M. im Beisein von Vertretern der städtischen und militärischen Behörden, sowie der Königl. Regierung festlich begangen worden. Ein Festzug bewegte sich vom Rathhause nach der Stadtmauer, wo durch eine Abtheilung Pioniere die Sprengung eines der Halbbäume ausgeführt und die erste Brücke in die Stadtmauer gelegt wurde.

**Die neue Gotthardbahn** geht ihrer Vollendung entgegen und wird voraussichtlich im nächsten Jahre befahren werden.

Die Wasserstrecke, die man auf dem Vierwallstätter See von Luzern nach Flüelen durchfährt, hat eine Länge von 43 km; auf der Eisenbahnfahrt um den Rigi wird man dagegen 68 km zurücklegen haben. Zunächst nimmt man den nach Zürich gehenden Zug bis zu der 18 km von Luzern entfernten Station Retkruze, wo man auf die dort beginnende Gotthardbahn übergeht. Am westlichen Vorlande des Zuger Sees gelangt man dann zunächst nach der Station (7 km) Immensee und fährt hierauf hart am See unter der steilen Wand des Rigi bis zur Station (10 km) Goldau, wo auch eine Haltestelle der Arth-Rigi-Bergbahn ist. Von da geht es weiter 4 km bis Steinen am Lowerer See, wo man die beiden Mythenstocke gerade vor sich hat. Die nächste Station (2 km) ist See-ween, abseits von Schwyz. Hier wendet sich die Bahn südlich, überschreitet die Muotta und läuft 6 km nach Brunnau am Vierwallstätter See. Von dort ist sie theils neben, theils unter der Axentstee hart am See durchgeführt, wobei sie drei Tunneln von 988, 1115 und 1634 m Länge passieren muß. In Silsikon, 6 km von Brunnau, ist Haltestelle, von dort sind noch 6 km bis Flüelen, wo die Reufs in den See mündet.

Weiter geht die Fahrt von dort das Reufthal hinauf bei Altdorf und Bürgen vorüber nach der Station (7 km) Erstfeld, die bereits 475 m über dem Meere (36 m über dem Vierwallstätter See) liegt. Bis hierher hat die Steigung der Bahn höchstens 10 pro Mille (1:100) betragen; von jetzt ab bis zu der noch 29 km entfernten Station Göschenen wird sie 22–26 pro Mille (1:45 bis 1:38,4). Nach 5 km ist Amsteg (587 m Meerhöhe) erreicht, das am Fuße des Bräsenstocks und am Eingang in's Madenerthal liegt. Durch viele Tunneln und über viele Brücken arbeits der Zug sich aufwärts (8 km) nach der Station Gurtneulen (740 m Meerhöhe), von wo die Bahn in kühnen Spiralen sich durch die gewaltigen Felsmassen immer höher und höher windet und mehrmals die Reufs überschreiten muß. Wenn man den Pfaffenstrungetunnel (1497 m lang) zurückgelegt hat,

sieht man hoch oben die Bahn rechts in zwei Staffeln übereinander weiter gehen. Durch den 1090 m langen Wättiger Tunnel fährt man dann in die Station (8 km) Wasen (931 m Meerhöhe) ein. Von hier steigt die Bahn in scheinbar rückwärtiger Richtung; rechts unten sieht man die Strecke, die man eben befahren hat, und links oben die Strecke, auf die man noch gelangen soll, sobald man den Leggisteinlände in gewaltiger Krümmung zurückgelegt hat. Absolut sieht man beide zurückgelegte Strecken als Parallelen tief unter sich, eine unter der anderen. Durch den Naxberger Tunnel (1570 m Meerhöhe) erreicht man endlich (8 km) die Station Göschenen (1109 m Meerhöhe). Hier beginnt der Gotthardtunnel, der eine Länge von 14920 m (zwei deutschen Meilen), eine Breite von 8 und eine Höhe von 6 m hat. Sein Scheitelpunkt in der Mitte liegt 1154 m über dem Meere und 1000 m unter dem Gotthardpaß. Die Steigung von Göschenen beträgt also nur 45, von Airolo her aber nur 9 m. Von Airolo bis Bellinzona sind noch 63 und von dort bis Lugano (Ausschluß nach Como und Mailand) noch 32 km.

Die hübsche Fahr- und Fußgängerstraße durch's Reufthal zum St. Gotthard hat von Flüelen bis Göschenen eine Länge von 35 km, also 11 km weniger als die neue Eisenbahn. Von Göschenen bis Airolo (durch den Tunnel 15 km) hat die Pafstrasse über Andermatt (6 km), Hospenthal (3 km), Gotthard Hospiz (19 km), im ganzen 35 km Länge.

Nach dem von Meyer's Reisebuch „Schweiz“ bereits mitgetheilten Eisenbahntarif wird die Fahrt von Flüelen bis Göschenen in den drei Wagenklassen 6,25, 4,35 und 3,15 fr., durch den Tunnel aber 2,85, 2 und 1,40 fr. kosten. Die Fahrzeit für die 46 km Eisenbahn ist auf 2 Stunden 10 Min. angesetzt, wovon eine halbe Stunde je auf dem Haupttunnel kommt. Es sollen täglich in beiden Richtungen je fünf Züge fahren (1 Tages- und 1 Nachtschnellzug, 2 Personenzüge und ein gemischter Zug). Trotz dieser leichteren, schnelleren und bequemer Beförderung wird es aber in Zukunft auch noch viele Touristen geben, welche es vorziehen, von Göschenen bis Amsteg die 91 km zu Fuß zu gehen, weil sie gerne auf dieser Strecke nicht bloß die köhne Anlage der Eisenbahn, sondern auch die grandiose Bergwelt in aller Muße betrachten können. (Köln-Ztg.)

**Der hundertste Jahrestag der Geburt Georg Stephenson's** ist in der Heimath des großen Erfinders der Locomotive und der Sicherheitslampe, Newcastle-upon-Tyne, und in dem Geburtsort Stephenson's, dem nahe bei Newcastle gelegenen kleinen Hüttenort Wylam, am 9. Juni d. J. unter zahlreicher Beteiligung aus allen Kreisen der Bevölkerung, der Eisenbahnbehörden, der Vertreter der Wissenschaft, Industrie u. s. w. mit großem Pomp gefeiert worden. Das Andenken Stephenson's soll in Newcastle durch Gründung einer Lehranstalt für physische Wissenschaften unter dem Namen „The Stephenson Memorial College“ besonders geehrt werden. — In Köln beging der „Beirkeverein deutscher Ingenieure“ zu Ehren Stephenson's an dessen Geburtstag das Stiftungsfest; ob der Tag noch sonst in Deutschland gefeiert wurde, ist uns nicht bekannt geworden.

**Durchstechung der Landenge von Korinth.** Wie mehrere politische Blätter melden, hat nicht von Lessops, sondern General Turri die Concession zur Durchstechung der Landenge von Korinth in Griechenland erhalten. Das Werk soll im Frühjahr 1882 in Angriff genommen und binnen fünf Jahren vollendet werden. Der Isthmus, welcher den korinthischen und den saronischen Meerbussen trennt, ist an seiner schmalsten Stelle 18000 Fuß breit. Daß die Alten den zuletzt vom Kaiser Nero versuchten Durchstich nicht durchzuführen im Stande waren, rührt daher, daß ihre Technik dem harten Gestein nicht gewachsen war. Dagegen suchten sie den Isthmus durch eine quer über die Landenge gezogene Mauer zu schützen,

welche, zuerst gegen Xerxes angelegt, wiederholt zerstört und erneuert wurde und jetzt in Trümmern liegt. Nicht weit davon, an der niedrigsten Stelle des Isthmus, befand sich der Diolkos, eine Rollbahn, um kleine Schiffe von einem Meere in das andere zu schaffen. Dieselbe Stelle wird jetzt für den Durchstich des Canals auszuheben sein. Dampfer, welche vom Mittelmeer nach Konstantinopel fahren, werden dadurch ungefähr 12, und diejenigen vom adriatischen Meere 20 Stunden ersparen.

**Technische Hochschule in Braunschweig.** Für das Triennium 1. August 1881 ist Professor Körner in Braunschweig zum Director der technischen Hochschule daselbst erwählt und bestätigt worden.

### Bücherschau.

**Anlagen von Hausentwässerungen nach Studien amerikanischer Verhältnisse,** von W. Paul Gerhard, Civil-Ingenieur in St. Louis, Mo. Berlin, A. Seydel, 1880. Preis 2 M.

**Ueber Haus-Canalisation.** Vortrag des Herrn Ingenieur W. Linse, gehalten im Arch.- und Ing.-Verein zu Aachen. Aachen, 1881. Als Manuscript gedruckt.

Die beiden Broschüren behandeln dasselbe Thema, die Anlage der Hauscanalisation und ihre Anschlüsse an städtische Sewermaincane. Die 38 Octavseiten lange, mit 5 lithographirten Tafeln ausgestattete Schrift des amerikanischen Civil-Ingenieurs Gerhard ist mit großem Fleiße aus der anfänglich angegebenen Literatur zusammengestellt und bringt, besonders über amerikanische Constructionen, manches Neue. Der Verfasser „müht“ durchaus kein Anspruch auf Originalität, er will hauptsächlich auf Mängel hinweisen, welche bei Anordnung deutscher, speciell der Berliner Hausentwässerungen vielfach sich zeigen und „im Anschluß hieran andeuten, wie dieselben abgehoben werden kann“. Von dem Axiom ausgehend, daß die Ventilation der Straßencanäle von der Ventilation der Hauscanäle vollständig zu trennen sei, gelangt der Verfasser zur Aufstellung eines Programmes für die Anlage einer muntergeigten Hauscanalisation, das bei aller Sorgfalt doch in mehreren Punkten anfechtbar erscheint. Besonders ist die directe Verbindung der Luft über dem Straßentrottoir mit dem im Innern des Hauses liegenden Abfallrohr keinesfalls so unbedingt, wie der Verfasser annimmt, das die Verbindungsrohr, welches für die Zuleitung frischer Luft bestimmt ist, ungekühlt sehr leicht zur Ableitung der Canalgase aus dem Abfallrohr dienen kann, was dann zur Folge hätte, daß die Krankheitskeime aus dem Hause in die Straße getragen würden. In noch höherem Maße aufzufallen ist das Axiom selbst, dessen Festhaltung unwillkürlich die Hausanschlüsse complicirt. Der Verfasser hat übrigens seinen wichtigsten Zweck, nützliche Beiträge zur Frage der Hausentwässerung aus der fremdsprachlichen Literatur dem deutschen Leserkreise zugänglich zu machen, durchaus erreicht und verdient dafür vollste Anerkennung.

In wie hohem Maße die Ausführungen Gerhard's bereits populär geworden sind, beweist die Broschüre des Herrn Linse. Der Architekten- und Ingenieur-Verein in Aachen hat derselben seine Patheentschaft angedeihen lassen. Schon hiedurch und in noch höherem Grade durch die sonstige, etwas dictatorische Form der aus einem Vortrage hervorgegangenen Abhandlung dürfte man sich berechtigt glauben, in der 23 Octavseiten starken, mit 2 Autographie-Tafeln versehenen Schrift, wenn auch nichts Originelles, doch wenigstens eine gedrängte Uebersicht über den zeitigen Stand der wichtigen Hausentwässerungsfrage zu finden, eine Uebersicht, die auf gründlichen Kenntniss der einschlägigen Literatur fußt und einen kritischen Auszug aus derselben darstellt. Augenscheinlich hat sich aber Herr Linse von den Gerhard'schen Vorschlägen nicht mehr zu emancipiren vermocht. Dem Aachener Verein scheint die Broschüre Gerhard's nicht bekannt gewesen zu sein, er hätte sonst denjenigen „Behörden und einflussreichen Personen“, denen er den Linse'schen Vortrag zu unterbreiten beabsichtigte, diese Broschüre überreichen können, statt eine besondere Drucklegung des Linse'schen Vortrags zu veranstalten.

Linse's Schrift zerfällt, sachlich betrachtet, in drei ungleiche Theile, eine 4 Seiten lange Vorrede, deren 7 Seiten langen Schluß und ein 12 Seiten langes Mittelstück, das jedem unbefangenen Leser den Eindruck macht, als sei es im wesentlichen ein nicht besonders geschickter Auszug aus der Gerhard'schen Abhandlung. Die Einleitung enthält verschiedene unbestreitbare Wahrheiten, z. B. das günstige Resultate nur von guten Anlagen erwartet werden können, der Schluß, welcher u. a. die an den Vortrag sich anschließende Discussion wiedergibt, erhebt sich nicht über locales Interesse. Auf irgend welche Bedeutung kann also nur der Kern des Vortrags Anspruch machen. Beiläufig scheint es übrigens nicht wahrscheinlich, daß das Studium derselben Quellenwerke zwei verschiedene Verfasser unabhängig von einander genau zu denselben Schlussfolgerungen geführt hat. Und selbst wenn dies denkbar wäre, so müßte es be-

fremden, daß Herrn Linse die Ergebnisse einer recht interessanten, Herrn Gerhard durch private Mittheilung zugänglich gewordenen, in Boston angestellten Versuchsreihe in nahezu denselben Wortlaut gleichfalls zugänglich geworden sind. Wir überlassen es den Lesern, die weiteren Schlussfolgerungen selbst zu ziehen. H. Keller.

**Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien.** Von Rudolf Gottkreutz. 3. Auflage in 2 Bänden. Berlin, 1880—1881. Verlag von Julius Springer. Preis 37 M.

Das nunmehr in 3. Auflage vorliegende Werk ist in den bautechnischen Kreisen allgemein bekannt. Mehrere Capitel sind in der neuen Auflage gründlich über- und umgearbeitet, so die Capitel über den Thon, über die Cemente, über das Holz, über die Festigkeit der Hölzer, über die Metalle und das Eisen. Das Entphosphorisiren des Roheisens und dessen Verarbeitug zu Flußeisen und Flußstahl ist hinzugefügt, die Abhandlung über Heizkraft und Brennbarkeit als zur Heizungslehre gehörig dagegen gestrichen worden.

### Rechtsprechung und Gesetzgebung.

**Vorschriftswidriger Zustand von Feuerstätten.** Die Strafkraft desjenigen, welcher es unterlassen hat, dafür zu sorgen, daß die Feuerstätten in seinem Hause in baulichen und brandsicheren Zustände unterhalten werden, ist nach bairischem Recht nicht davon abhängig, daß er vorher „etwa bei feuerpolizeilicher Controlle, zur Herstellung eines vorschriftsmäßigen Zustandes“ erfolglos aufgefordert worden ist. — § 18 K. Verordnung vom 30. August 1877, die allgemeine Bauordnung betr., § 368 Nr. 4 R.-Str.-G.-B. — (Erk. d. Baier. Ob.-Land-G. in München vom 16. November 1880.)

**Fensterrecht.** n) Der Vorschrift des § 142, I. 8 des Preuss. Allg. Land-R., daß bei Neuerrichtung von Gebäuden diese von den Fenstern des Nachbarn, falls solche schon zehn Jahre bestehen, so weit absteilen müssen, daß der Nachbar aus den ungeöffneten Fenstern des Erdgeschosses den Himmel erblicken kann, wird schon genügt, wenn es möglich ist, von irgend einem Punkte und in irgend einer Stellung den Himmel zu sehen. (Erk. des Reichsger. v. 15. Dec. 1879.)

b) Im Falle des § 143, I. 8 des Preuss. A. L. R.'s — wenn also die Fenster des Nachbarn, vor denen gebaut werden soll, schon seit mindestens zehn Jahren vorhanden sind — ist eine unmittelbare Lichtzufuhr von der anderen (Nebenfenster-) Seite nicht erforderlich, sondern es erscheint nur wesentlich, daß das von der anderen Seite zulleitende Licht ein hinreichendes ist, d. h. genügt, um den Raume, bezw. Behälter, für seinen Gebrauch notwendige Helligkeit zu gewähren — dies vorausgesetzt, ist es genug, wenn der Neubau soweit zurücktritt, daß der Nachbar aus den ungeöffneten Fenstern des II. Stockwerks den Himmel sehen kann. (Erk. des Reichsger. vom 8. April 1880.)

**Begriff eines Bauwerks.** Auch ein Geländer und die dasselbe tragenden Säulen sind ein Bauwerk. (Erk. des Reichsger. vom 29. Novbr. 1880.)

**Polizeiliche Zwangszumauerung von Fenstern.** Gegenüber einer aus dem Nebeneinanderbestehen einer Schornsteinanlage und später angelegter Fenster hervorgehenden Feuergefährlichkeit ist die Zumauerung der letzteren mittels ortspolizeilicher Zwangsverfügung gesetzlich gerechtfertigt. (Erk. d. Preuss. Ob.-Verw.-G. v. 1. Juli 1878.)

**Brandmauern.** Der Durchfuhrung einer polizeilichen Vorschrift, inhalts deren eine auf der Grenze des Nachbargrundstücks belegene Wand als Brandmauer zu behandeln ist, steht der Umstand nicht entgegen, daß das Eigentum an dem Nachbargrundstücke zwischen dem Eigentümer der Wand und einem Dritten streitig ist. (Erk. d. Preuss. Ob.-Verwaltungs-G. v. 22. Febr. 1880.)

**Das Bauen „unfertiger“ Strafen nach dem Preussischen Fluchtliniensgesetz vom 2. Juli 1875.** Ein Bauherr, bezw. Bauunternehmer, welcher beim Empfang einer Baubewilligung eine Geldsumme eingezahlt hat als Beitrag zu den Ausbauten einer „unfertigen“ Strafe, hat keinen rechtlichen Anspruch darauf, daß diese Strafe nun auch wirklich hergestellt wird. (Erk. d. Landgerichts in Düsseldorf vom 4. Decbr. 1880.)

### Briefkasten.

Hrn. Arch. M. in F. Sie scheinen den beäuglichen Passus in der „Ankündigung“ des Centralblattes übersehen zu haben; es werden alle zum Abdruck gelangenden Beiträge honoriert. Ihre zweite Frage ist zu bejahen: Die Festsetzung des Honorars erfolgt seitens der Redaction.

Hrn. R. in H. und V. in B. Die v. Fissen'schen Pendelthur-Beschläge werden, wie Hr. v. F. uns mittheilt, von der Actiengesellschaft für Holzarbeit, Berlin, Heilsstr. 13, angefertigt.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 13.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preimum-Preis pro Quartal 3 M.  
einschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 25. Juni 1881.

Redaction:  
W. Wilhelms-Strasse 90.  
Expedition:  
W. Wilhelms-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Ueber die Erhaltung der im Freien aufgestellten Denkmäler aus weißem Marmor. — Welche Form und Bedeutung ist den Abschleifungsarbeiten zu geben, die mehr als 2 Signalarme haben müssen? — Die Glasmotoren der Mittelalter und der Renaissance. (Schluß). — Halm's Leuchtturme. — Vermischtes. Allgemeine deutsche Ausstellung für Hygiene und Rettungswesen in Berlin 1882. — Allgemeine Bauordnung für das Großherzogthum Hessen. — Gasbeleuchtung bei Locomotiven. — Garabit-Böcke. — Tunnel zwischen England und Frankreich. — Zur Eröffnung der Berliner Stadtbahn. — Anstellung der Concurrenz-Entrée für die Mainzer Rheinbrücke in Berlin. — Technische Hochschule in Berlin. — Rechtsprechung und Gesetzgebung.

## Abonnements-Aufforderung.

Die geehrten Abonnenten werden um gefl. rechtzeitige Erneuerung des Abonnements ersucht. Das vierteljährliche Abonnement beträgt 3 Mark, bei Zusendung unter Kreuzband 3 Mark 40 Pf.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

Des Königs Majestät haben Allerhöchstdigst geruht, dem Kreisbauinspector Schönbrod in St. Johann-Saarbrücken den Rothen Adler-Orden 4. Klasse zu verleihen.

### Ernennungen.

Die Bauführer Rob. Adams, Paul Walther, Heinr. Maley, Franz Eichentopf, Albert Scharlock, Rich. Herzog und Eduard Illmner sind zu Regierungs-Baumeistern und die Candidaten der Baukunst Hugo Hammer, Friedr. Pfannen-schmidt, Peter Jaensch, Friedr. Degner und Alfred Weyde-kamp sind zu Bauführern ernannt worden.

### Versetzungen.

Der Postbaurath Neumann in Münster i. W. ist nach Erfurt versetzt; zugleich ist ihm die Postbaurathstelle für die Ober-Postdirectionsbezirke Erfurt, Halle a/S und Magdeburg übertragen; der Postbaurath Hegemann in Erfurt ist nach Arnberg versetzt; zugleich ist ihm die Postbaurathstelle für die Ober-Postdirectionsbezirke Arnberg, Minden i. W. und Münster i. W. übertragen.

Der Kreis-Bauinspector Baedeker ist von Danzig nach Heiligenstadt, der Kreis-Bauinspector, Baurath von Schen von Friedberg N.M. nach Danzig und der Wasser-Bauinspector Giebs in Tappin als Kreis-Bauinspector nach Friedberg N.M. versetzt worden.

### Ge storben:

Der Kreis-Bauinspector Dittmar in Heiligenstadt.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Ueber die Erhaltung der im Freien aufgestellten Denkmäler aus weißem Marmor.

Die in No. 9 des Centralblattes nach amtlichen Quellen gegebenen Mittheilungen über die Dauer und die Erhaltung von Denkmälern aus carrarischem Marmor, welche im Freien aufgestellt sind, scheinen geeignet, von dem durch unser Klima diesem Material drohenden Gefahren zu weit gehende Befürchtungen hervorzurufen. Es ist deshalb vielleicht nicht ohne Interesse, auch von günstigeren Erfahrungen Kenntniß zu nehmen.

Auf dem Friedrichsplatz in Kassel steht die im Jahre 1781 errichtete Kolossalstatue des Landgrafen Friedrich II. aus carrarischem Marmor, von dem Bildhauer Nahl in reicher, römischer Gewand mit faltenreichem Mantel, mit tiefen Unterscheidungen und reichem Ornament ausgeführt. Es fehlt ihr auch nicht an ganz frei gearbeiteten Theilen, so wie an Hildungen und Winkeln aller Art. In welchem Schnee und Regen bis zur vollständigen Verwundung zurückgelassen werden, so daß sich an derselben alle schädlichen Einflüsse unseres Klimas geltend machen können. Die Statue ist von blendend weißem Material der sogenannten zweiten Sorte aus mehreren Theilen mit horizontalen Fugen zusammengezwängt und steht auf einem hohen Sandsteinsockel, dessen Material stark Wasser aufzieht, so daß der mächtigen Marmorpläne auch von unten reichliche Feuchtigkeit zugeführt wird.

In der westfälischen Zeit wurde dieselbe von dem Postament hergenommen und nach 8 Jahren wieder aufgestellt. Trotz aller dieser nachtheiligen Einflüsse ist das Kunst- denkmäl noch jetzt tadelloß erhalten und in jeder Beziehung noch wie neu. Wenn daher den Marmorstatuen unter den Einflüssen des nördlichen Klimas nur eine Dauer bis zu

hundert Jahren zugesprochen wird, so beweist schon dies ein Beispiel neben manchem andern das Gegentheil.

Ueber die Unterhaltung dieser Statue in Kassel ist zu bemerken, daß dieselbe mit keinerlei schützendem Ueberzug versehen ist und auch im Winter stets angeschnitten bleibt. In den Jahren 1830, 1850 und zuletzt 1878 wurde eine gründliche Reinigung derselben erforderlich. Vor der letzten Herstellung hatte der Marmor eine ganz dünne und feste graue Kruste angenommen, welche durch Abwaschen, selbst unter Zusatz von entsprechend verdünnter Säure nicht beseitigt werden konnte. Diese Kruste wurde daher vom Bildhauer mit weichem Sandstein abgeschliffen und in den tiefen Stellen mit gebogenen Feilen oder besonders hierzu geformten Eisen ausgearbeitet. Der Marmor war unter der Kruste noch vollständig fest und weiß, und es hat sich das Verfahren gut bewährt. Außerdem wird die Statue alljährlich mit reinem Wasser abgewaschen oder abgespritzt und ist auch jetzt noch leuchtend weiß.

Die Befürchtung, daß der Stein durch das Abschleifen angegriffen werden, oder wohl gar eine Veränderung der Form und des Contours erleiden könnte, erscheint bei der Härte des Marmors, wenn nur weichere Steine zum Schleifen verwendet werden und die Arbeit durch sachkundige Hände erfolgt, grundlos. Von besonderer Wichtigkeit ist auch bei diesem Material die vollkommen fehlerfreie Beschaffenheit des einzelnen Steines, namentlich daß derselbe von gleichmäßigem Gefüge ist und keine Stiche hat.

An den im Jahre 1822 aufgestellten Denkmälern der Freiherren von Bülow und von Scharnhorst neben der neuen



Wache in Berlin sind die mit faltenreichem Mantel bekleideten Statuen selbst noch vollkommen gut erhalten, während die Sockel und namentlich die ganz glatten unteren Sockel Spuren fortschreitender Zerstörung zeigen. Es sind dies aber nicht etwa Veränderungen des früher gesunden Materials oder Verwitterungen desselben, sondern es sind eben kranke, von Stichen durchzogene Steine und unreife Aden derselben, in welche das Wasser eindringt und seine zerstörende Wirkung ausübt. Außerdem sind es namentlich die senkrechten Fugen des aus mehreren Stücken zusammengesetzten Sockels, welche nicht sorgfältig genug auf einander geschliffen, oder mit Steinkitt nicht genügend geschlossen sind, in welchen das Wasser seinen Zutritt findet.

Solchen Einflüssen vermag aber auch die härtesten Steinarten nicht zu widerstehen und einzelne kranke oder fehlerhafte Stücke können auch bei anderem Material nur durch Vorsicht und vorherige Prüfung erkannt und rechtzeitig ausgetauscht werden. Es wäre freilich erwünscht und nicht mit zu erheblichem Aufwande verbunden, wenn die genannten Raach'schen Meisterwerke bald neue, ohne senkrechte Fugen gearbeitete Sockel erhielten.

Ob es hiernach geboten ist, die im Freien aufgestellten Marmordenkmäler durch irgend einen Überzug zu schützen, wird voraussichtlich zunächst davon abhängig gemacht werden müssen, ob es möglich werden wird, dem Wesen des Materials hierbei seine volle Bedeutung zu erhalten, und dies wird vorläufig wenigstens dahin gestellt bleiben müssen. Schäden, wie an den Sockeln der oben genannten Statuen, werden durch keinen Überzug verhilft oder wieder gut gemacht werden können. Es ist aber immer bedenklich, wegen einzelner schlechter Erfahrungen gegen das gesammte Material ein summarisches Verfahren einzuleiten, und unsere Künstler werden am wenigsten damit einverstanden sein, daß der Chemiker die letzte Hand an ihre Werke legen soll.

Sowohl der gelbliche als der weisse Marmor erster und zweiter Sorte hat sich an den Statuen selbst, seitdem solche bei uns im Freien aufgestellt sind, tadelloso erhalten, und dies war auch mit den früher auf dem Wilhelmplatz stehenden Statuen der Feldherren Friedrichs II. der Fall, welche ebenfalls vor fast 100 Jahren aufgestellt waren. Nur die Postamente, und diese waren aus mehreren Theilen und Steinarten zusammengesetzt, zeigten schadhafte Stellen. Es scheint, daß sich kranker oder fehlerhafter Stein zu Statuen überhaupt nicht verarbeiten, also schon bei der Arbeit als solcher stets erkennen läßt. Wird er dennoch zu anderen Stücken eines Denkmals verwendet, so hat es entweder an Zeit oder an Geld zum Ersatz gefehlt. —

Jedenfalls bedingt aber das alle und fremdländische Material, daß den öffentlichen Denkmalen dieser Art eine sorgfältigere Pflege zugewendet wird, als die meistens zu geschehen pflegt. Was nutzt dem Schillerdenkmal in seiner traurigen und schmerzhaften Erscheinung der schöne gärtnerische Schmuck, welcher dasselbe umgibt, welcher wesentlich dieses Denkmals wegen angelegt ist und mit jährlich neuer Sorgfalt gepflegt und unterhalten wird, während das Denkmal allen Nachtheilen des großstädtischen Verkehrs preisgegeben ist, ohne daß eine sorgende Hand über Würde und Anmuth desselben waltet. Man fühlt bei seinem Anblick, daß hier nicht nur dem Dichter und dem Künstler, welcher ihm das Denkmal geschaffen, sondern jedem Einzelnen, der mit offenen Augen über diese der Kunst geweihte Stätte hinweg geht, ein Leid geschieht, und empfindet das doppelt, wenn man weiß, daß nicht das Material, sondern nur die zu geringe Rücksicht auf seine bevorzugte Eigenart hieran Schuld ist.

Gestattet man sich den edeln, aber idealen Aufwand, an öffentlichen Straßendenkmäler von weissem Marmor zu errichten, so muß man nicht nur die Straßenseite selbst, sondern viel mehr noch solche, den Edelsten der Nation und der Freude an der Kunst geweihten Standbilder von dem einmal nicht fern zu haltenden Schutze des öffentlichen Verkehrs so oft befreien, daß der Beschauer hiervon nichts wahrnimmt.

So unangenehm die Gerüste um öffentliche Denkmäler sind, so gern wird man dieselben alljährlich einige Wochen ertragen, wenn dafür in der übrigen Zeit die Freude an den Kunstwerken selbst eine ungestörte bleibt. Die wiederholten Reinigungen werden allerdings seltener und leichter sein, wenn in nicht zu langen Abschnitten der reine Stein durch gründliche Beseitigung des fremden Überzugs wieder frei gemacht und Schutz und Staub bei dieser Gelegenheit auch in den tiefsten Winkeln beseitigt wird. Sache der Bildhauer wäre es, auf diese Nothwendigkeit schon bei der Ausführung Rücksicht zu nehmen und der Natur des Materials, seiner Verwendung an gefährlicher Stelle und zu monumentalen Zwecken durch Vermeidung alles entbehrender Details an Faltungen und oft kleinteiligen Nachahmungen unwesentlichen Beiwerkes mehr Rechnung zu tragen.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die Statuen der Feldherren Friedrichs II., welche früher auf dem Wilhelmplatz standen, in der Central-Cadettenanstalt zu Lichterfelde nicht, wie in der zum Eingang erwähnten Mittheilung angegeben, in offenen Höfen, sondern wohl geschützt in der Vorhalle des Hauptgebäudes stehen, wo sich jedermann noch jetzt derselben und ihrer vollkommenen Erhaltung erfreuen kann.

G. A.

### Welche Form und Bedeutung ist den Abschlufstelegraphen zu geben, die mehr als 2 Signalarms haben müssen?

Nachdem das Reichs-Eisenbahn-Amt darüber Bestimmung getroffen hat, in welcher Weise zweiarmlige Abschlufstelegraphen zu construiren sind und welche Bedeutung den einzelnen Signalbildern derselben gegeben werden soll, bleibt noch Bestimmung darüber zu treffen, welche Form und Bedeutung diejenigen Abschlufstelegraphen bekommen sollen, durch welche mehr als 2 Fahrtrichtungen zu kennzeichnen und zu sichern sind.

Die mehrarmigen Abschlufstelegraphen sind seit etwa 7 Jahren auf einer großen Zahl deutscher Bahnen zur Anwendung gekommen, ohne daß ihre Einführung durch die oberste Behörde des Reiches in Signalausschüssen legitimirt worden war, und denselben ist dadurch der Kampf um's Dasein nicht ernst empfunden worden, bis sie endlich den Sieg über ihre einarmigen und einäugigen Genossen davon getragen haben. Die Aufstellungen, welche sie noch vielfach zu erleben haben, werden zwar nur dazu dienen, ihre Vorräte zur allgemeinen Kenntniß zu bringen, ihre Einführung möglichst zu beschleunigen und die Anwendung der in der Entwicklung zurückgebliebenen Genossen auf die Fälle zu beschränken, in welchen nicht von dem geraden Wege abgewichen werden darf.

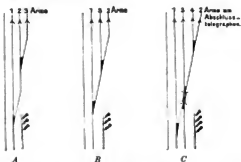
Es muß dringend gewünscht werden, daß in allen den Fällen, in welchen Züge in mehr als 2 Fahrtrichtungen einlaufen, die Sicherung dieser Einfahrten auch in vollem Maße zur Durchführung kommt und die Abschlufstelegraphen somit Arme erhalten, als Fahrtrichtungen zu sichern sind.

Wie wir in Erfahrung gebracht haben, wird vielfach jetzt noch von der Anwendung solcher Signale Abstand genommen und eine unvollkommene Sicherung ausgeführt, weil bis jetzt nicht bestimmt ist, welche Bedeutung den einzelnen Signalbildern gegeben werden soll und weil aus dem Mangel einer solchen Bestimmung der an sich ganz irrgie Schluß gezogen wird, daß das Reichs-Eisenbahn-Amt die Anwendung dieser Signale möglichst hindern entgegen treten wolle. Wir glauben jedoch, daß die Reichsbehörde die Genehmigung zu solchen Signalen gern ertheilen wird, wenn das Bedürfnis in speziellen Fällen nachgewiesen ist und sich eine solche Form und solche Bedeutung für diese Signale finden läßt, daß dieselben allgemein verständlich und mithin nicht zu den sogenannten Localsignalen zu rechnen sind.

Ueber die Form, welche diesen Signalen zu geben ist, dürfte kaum noch ein Zweifel sein, dieselbe wird sich in der Anwendung von 3 und mehr Armen organisch an die jetzt bestehende Form beim Vorhandensein nur eines Nebengleises anschließen. Eine Bestimmung über die Bedeutung der Abschlufstelegraphen mit mehr als 2 Armen ist nicht in gleicher Weise einfach aus der Bestimmung zu folgern, welche für die zweiarmligen Signale gegeben worden ist. Ist auf einem Bahnhofe außer dem durchgehenden Gleise nur ein Nebengleis vorhanden, in welches Züge direkt einfahren sollen, so kann der Locomotivführer nicht in Zweifel sein, welches der am Abschlufstelegraphen möglichen Signale für dieses Gleis gilt; sind aber

mehrere Nebengeleise vorhanden, so fehlt bis jetzt die Bestimmung, für welches derselben 3 und mehr Flügel gelten sollen.

Es ist der Vorschlag gemacht worden, bei mehr als zweiarmigen Signalen die Aufeinanderfolge der Ablenkungen maßgebend sein zu lassen, mithin für die erste Ablenkung 2, für die zweite 3 Arme u. s. w. zur Anwendung zu bringen. Diese Annahme dürfte unseres Erachtens nicht zweckmäßig sein, da sie von dem Locomotivführer eine spezielle Kenntniss darüber verlangt, wie die einzelnen Weichen die Ablenkung vermitteln. Es würde z. B. bei der nachstehend gezeichneten Geleislage A das zweite Geleis durch 2, bei der Geleislage B durch 3 Arme und bei der Geleislage C ebenfalls durch 3 Arme gekennzeichnet werden.



Die Locomotivführer wären mithin genötigt, diese Abweichungen auf den verschiedenen Bahnhöfen dem Gedächtnisse einzuprägen, was um so schwieriger sein dürfte, als sich kein bestimmter Grund feststellen lässt.

Es ist unseres Erachtens weit einfacher und falscher, wenn die einzelnen Einfahrtssignale nach ihrer örtlichen Lage, von durchgehenden Geleisen ab gerechnet und demgemäß durch eine gleiche Zahl Arme am Abschlusssignale bezeichnet werden. Die für die Signalordnung zu erlassende Bestimmung wäre danach wie folgt zu fassen:

**Bestimmung der Signalordnung für die Abschlusssignale.**  
Telegraphen mit mehr als zwei Armen.

Hat der Abschlusssignale mehr als 2 Arme, so gilt:  
ein bzw. der oberste Arm für das durchgehende, oder

I. Einfahrtssignale.

zwei Arme für die Ablenkung in das II. Einfahrtssignale,

drei Arme für die Ablenkung in das III. Einfahrtssignale u. s. w.

Die abweichenden Geleise werden nach ihrer örtlichen Lage von dem durchgehenden Geleise ab als II., III. u. s. w. Einfahrtssignale gerechnet, und dem entsprechend am Abschlusssignale mit 2, 3 und mehr Armen bezeichnet.

Liegen die abweichenden Geleise zu beiden Seiten des Hauptgeleises, so werden die Geleise links vom durchgehenden Geleise zuerst gerechnet.

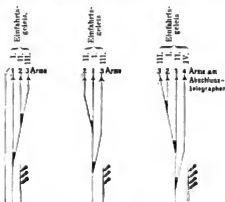
Bei den nachfolgend gezeichneten Geleislagen ist dem entsprechend die Reihenfolge der Geleise, sowie die für dieselben gültige Zahl der Arme am Abschlusssignale mit Zahlen bezeichnet.

Hat der Abschlusssignale mehrere Arme, so hat das Vorsignal dieselbe Anzahl Scheiben übereinander.

Zeigt der Bahnhof-Abschluss das Signal „Einfahrt ist frei“, so stehen so viele Scheiben parallel zur Bahnlinie und zeigen bei

Dunkelheit so viele Laternen dem kommenden Zuge weißes Licht, als der Abschlusssignale Arme zeigt, während bei dem Signal „Einfahrt ist gesperrt“ sämtliche Scheiben, und bei Dunkelheit die in denselben befindlichen Laternen mit grünem Lichte, dem kommenden Zuge zugekehrt sind.

Für Abschlusssignale zur Deckung der Einfahrt werden die einzelnen Geleise des Bahnhofes in gleicher Weise gerechnet und bezeichnet, wie bei den Abschlusssignalen für die Einfahrt, nur (dass bei der Lage der Nebengeleise zu beiden Seiten des durchgehenden Geleises, in der Richtung nach der Einfahrt zu gesehen, die Geleise rechts vom durchgehenden Geleise zuerst gerechnet werden.



Die für eine größere Zahl von Bahnhöfen aufgestellten Entwürfe haben ergeben, dass bei Anwendung dieses Grundsatzes eine für den Locomotivführer und das sonstige Betriebspersonal wohl verständliche Signalisierung zu erreichen ist.

Wir glauben besonders Werth darauf legen zu müssen, dass eine einheitliche Bestimmung hierüber erlassen wird, damit nicht wiederum von den verschiedenen Bahnen von einander abweichende Signale zur Anwendung gebracht werden und nach Jahr und Tag ein allgemeiner Umbau vorgenommen werden muss, der unnötige Ausgaben verursacht und zur Sicherung des Betriebes während der Zeit des Umbaus gewiss nicht beiträgt.

Bei allgemeiner Anwendung mehrarmiger Signale wird auch allmählich die Ansicht verschwinden, dass der Locomotivführer nicht im Stande sei, die Bedeutung dieser Signale sich so zu eigen zu machen, dass er sich vor jedem Bahnhofe an dem Stande des Signales Überzeugung darüber verschaffen kann, dass das für ihn gültige Geleise zur Einfahrt frei gegeben ist.

Eine strenge Forderung auf allen Bahnhöfen ist die erste Vorbedingung eines geregelten und demnach auch sicheren Betriebes und nichts ist geeigneter, auf eine solche Forderung hinzuwirken, als die Anwendung mehrarmiger Signale.

Dass eine strenge Forderung durchführbar, und dass es den Locomotivführern ein leichtes ist, sich solche zu eigen zu machen, ist durch mehrjährige Erfahrung auf einer der größten westlichen Bahnen nachgewiesen, und dieser Erfahrung gegenüber können unsere Erachtens theoretische Bedenken umsoweniger Berechtigung haben, als die gleiche Erfahrung auf großen Bahnhöfen außerdeutscher Bahnen schon längst gemacht worden ist.

E., im April 1881.

E.

## Die Glasmalerei des Mittelalters und der Renaissance.

(Schluß.)

### III. Abschnitt. Die späte Periode.

1500—1650.

Bereits bei Betrachtung der Fenster aus der Spätzeit des 15. Jahrhunderts drängt sich die Wahrnehmung auf, dass das Schwarzloth nicht mehr ausschließlich nach dem alten einheitlichen Rezept berrichtet wird. Dünn aufgetragen spielt es häufig statt nur ins Braune jetzt auch in das Rothbraune, Graue, Gelbliche, selbst Grünliche und in den Ton des Caput mortuum; doch ist die Färbung in denselben Fenster immer die gleiche; der einzelne Glasmaler scheint seine bevorzugte Mischung gehabt und im allgemeinen an ihr festgehalten zu haben.

Neben diesem Schwarzloth in seinen bereits einigermaßen wechselnden Tönen und dem Silbergelb aber kommt nun gegen das Jahr 1500 eine neue, dritte Malfarbe auf, ein Pigment, welches, im Brennofen aufgetragen, Roth ergibt, wegen seiner Zusammensetzung Eisenroth genannt. Im Laufe des 16. und im 17. Jahrhundert gelingt es dann, auch alle übrigen Farben, Blau, Violett und Grün in den verschiedensten Nuancirungen als Malfarben oder Emailfarben herzustellen. Damit wird es möglich, mit mehrfachen Localfarben nebeneinander nicht nur auf Überfanggläsern, sondern auch auf ein und derselben weißen Scheibe zu arbeiten; solche Scheiben liefert der Glasmacher nunmehr auch in etwas größeren Abmessungen, als sie das eigentliche Mittelalter kannte. Die Zahl der Bleie

vermindert sich hiemit mehr und mehr. Bereits die Ausschleiftechnik der vorigen Periode hatte sie ja eingeschränkt, und dieser schon aufste, nachdem sie einmal auf die Wirkung des kraftvollen Bleicouleurs zum Theil verzichtet, bei der Beschwerlichkeit des Ausschleifens die Herstellung dieser bunten Emails wünschenswerth erscheinen.

Diese aufgemalten Farben sind indes, besonders das Roth und Blau, keineswegs im Stande, die alten bunten Hüttengläser mit ihrer Leuchtkraft und Farbhelligkeit zu ersetzen; verglichen mit letzteren erscheinen die in Rede stehenden Emails trübe und erdig. Nur für die Darstellung von Grün auf weissen Scheiben wird eine sehr dick aufgetragene Malfarbe gefunden, welche im Effect mit dem in der Masse gefärbten Hüttengläse einigermaßen wetteifern kann, und eigentlich den Eindruck eines aufgeschmolzenen Pulvers von grünem Glase macht, aber in Wirklichkeit doch, wie sich neustens herausgestellt hat, eine Malfarbe im gewöhnlichen Sinne ist.<sup>\*)</sup>

Noch im 16. Jahrhundert beginnt man die Glasscheiben mit einem Diamanten zuzuschneiden, die Bleiruthen aber statt durch Gläsen mit einem kleinen Walzwerk, dem Hleizug, herzustellen. Die Architektur macht in Deutschland in diesem Jahrhundert den Uebergang vom gothischen zum Renaissancestil durch; doch tritt der Umschwung im Kirchenbau meistens am spätesten und oft am wenigsten durchgreifend auf, insofern sich hier vielfach eine Art Mischarchitektur entwickelt, die besonders den Fensteröffnungen der Kirchen noch längere Zeit die uns bekannten, wenig modificirten Formen des vorigen Jahrhunderts belässt.

In der Composition geht immer mehr die gebundene und monumentale Haltung von ehedem verloren. Eigentliche Osnamentfenster werden überhaupt selten und entbehren der einfassenden Friese. Es überwiegt bei weitem die Figurenmalerei. Die Figuren aber sträuben sich gegen das einrahmende Nischenwerk; dasselbe verschwindet oder verringert doch sehr seine Bedeutung. Damit geben selbst die grösseren Figuren den statuarischen Charakter auf, treten, sogar über das Steinpostenwerk getheilter Fenster hinüber, zu einander in Beziehung, und schliesslich entstehen über die ganze Breite solcher Fenster hin einheitliche Compositionen, die wie zufällig von den Steinposten durchschnitten werden. Immer allgemeiner werden auch die Hintergründe im modernen Sinne; die dargestellte Handlung tritt immer häufiger aus der idealen Abgeschlossenheit, in welche die Teppichgründe das Figurenwerk hineinversetzt hatten, heraus in die realistische Umgebung einer Landschaft, einer innern oder äussern Architektur. Die letztere ist oft, besonders bei Durchführung der Renaissanceformen, von grosser Schönheit, immer aber ihrer Bedeutung nach etwas anderes als die lediglich einen decorativen Rahmen abgebende Nischenarchitektur der vorausgegangenen Jahrhunderte.

Es handle sich um Ornament, figurliches Werk oder Hintergründe, so wird die Modellierung eine durchgeführtere als früher; sie geht zuletzt in eine wirkliche Schattirung über.

Das Resultat dieser Wandlungen ist, wenigstens wo monumentale Aufgaben gelöst werden sollen, kein günstiges. Das Glasgemälde büsst allmählich den Charakter der Fläche ein, reift sich los vom Ganzen des Bauwerks und will sein eigenes, abgesondertes Leben führen. Es entspricht eine solche Richtung dem Anseindangergehen der einzelnen Künste, wie dasselbe überhaupt vom 15. Jahrhundert ab sich geltend macht. Vielfach schwindet das Bewusstsein, dass der Bau in Architektur, Sculptur und Malerei ein Einheitsliches sein soll, und der einzelne Meister sucht, unbekümmert um die Gesamtharmonie die selbständige Ausbildung seines Werkes. Das Glasgemälde wird ein Kunstwerk für sich, das der Architekt sich nirgend willig einfügt, sondern nur widerwillig die vermeintlichen Hemmnisse erträgt, welche das Stabwerk und die Armatur der Fenster, sowie die Technik des Verbleins ihm auferlegt, statt gerade aus diesen Bedingungen

heraus seinen Charakter in eigenthümlicher Weise zu entwickeln. Man sucht die höchste Aufgabe darin, sich die Effecte einer fremden Gattung, der Oilmalerei, anzueignen.

Das neue Princip der Malerei mit bunten Farben auf weissem Glase, der sogenannten Appreturmalerei, spricht sich in manchen Fällen in einer so scharffen Weise aus, dass über das ganze Fenster hin eine Eintheilung viereckiger Scheiben gezogen ist und diese dann unabhängig von der Bleiführung mit den einzelnen Theilen des Gemäldes versehen sind. Häufiger freilich folgt das Blei nach alter Weise noch den Hauptcontouren, wie denn auch die Benutzung von in der Masse gefärbten oder überfangenen Hüttengläsern nicht sofort aufgegeben wird, sondern gerade in den besten Beispielen auch des 16. und 17. Jahrhunderts zum Theil sich beibehalten findet. Aber auch in diesen macht sich der Verfall geltend; der Verzicht auf zahlreichere Bleicouleurs raubt dem Bilde einen Theil der Kraft; von den Farben übernehmen Weiss und Gelb die Hauptrolle und zerreißen und durchlöchern das Fenster, besonders von weitem aus gesehen, wo das Detail der Zeichnung mehr zurücktritt. Durchgeführte Linien- und Luftperspectiv, die landschaftlichen oder anderen vertieften Hintergründe stellen ganz und gar den Charakter der Staffeilder her.

Bei der Beurtheilung der Werke dieser Spätzeit herrscht vielfach die unzutreffende Phrase; üblich ist es beispielsweise, von der satten Farbenpracht der spätgothischen Fenster des Kölner Domes zu sprechen, während in Wahrheit in denselben das Weiss vorherrscht, die bunten Hüttengläser im ganzen ungünstig vertheilt sind und das Gesamtbild ein zerstücktes, keineswegs mehr monumentales ist. Freilich ist der zeichnerische Entwurf der einzelnen Figuren in diesen Fenstern theilweise ein vorzüglicher, wie denn überhaupt in der Glasmalerei von jetzt ab eine Trennung einzutreten beginnt zwischen der Person des handwerksmäßigen, blos reproducirenden und ausführenden Glasmalers und derjenigen des oft hervorragenden Künstlers, welcher die Zeichnung, den farblosen Carton entwirft.

Eine zunehmend wichtigere Rolle spielt das Wappenstein; Wappen machen zuletzt den bevorzugten Gegenstand der Glasmalerei aus.

Die Figur 18<sup>a</sup>) gibt ein Stück eines Kirchenfensters vom Anfange des 16. Jahrhunderts, entnommen der Sammlung des Berliner Kunstgewerbe-Museums. Der dargestellte Heilige trägt ein grünes Untergewand und hält in der Hand ein Buch mit rothem Deckel. Der letzte Hintergrund oberhalb der Brüstungsmauer ist violett, mit Schwarzloth gedeckt und auf diesem wieder mit ausradirtem Rankenwerk damascirnd gelichtet. Die Sockel und Capitele der Pilaster bestehen aus blauem Glase, letztere zeigen einzelne grüne, durch aufgemaltes Gelb gefärbte Blätter. Soweit ist mit bunten Hüttengläsern gearbeitet. Alle übrigen Flächen haben weisses Glas zur Grundlage. In der Architektur mischen sich gothische und Renaissanceformen.

#### Die Cabinetsmalerei.

So sehr die Glasmalerei dieser Zeit die Fähigkeit zur Lösung monumentaler Aufgaben grossen Massstabs einbüsst, so geeignet erscheint die Technik des 16. Jahrhunderts für die Behandlung kleiner Bilder, die von jetzt ab den Fensterflächen der profanen Architektur zum Schmucke dienen. Es handelt sich dabei hauptsächlich um einzelne gemalte Medaillons, welche den übrigen weissen Glasflächen gewissermaßen aufgehängt sind. Die Nähe dieser Darstellungen gegenüber dem betrachtenden Auge lässt die zarte Malerei auf Weiss zur vollen Wirkung kommen. Wappen, Scenen aus der heiligen und der profanen Geschichte, sowie Portraits bilden den gewöhnlichen Gegenstand der Cabinetsmalerei. Anfangs setzt man die Medaillons noch aus mehreren Glascheiben zusammen, wobei die Tincturen des Wappenschildes gern mit Hülfe bunten Hüttenglases dargestellt werden; später, im 17. Jahrhundert, malt man allermeist mit den Emails auf ganz weisse Scheiben. In hohem

<sup>\*)</sup> Eigenthümlicherweise wird dieses Grün zuweilen auch zum gleichförmigen Überziehen ganzer weisser Scheiben verwendet.

<sup>\*)</sup> Siehe die vorige Nummer d. Bl.

Grade hat die Cabinetmalerei in der Schweiz geblüht; die Erzeugnisse von dort sind auch in Deutschland vielfach verbreitet worden.

Figur 19 gibt ein Beispiel, gleichfalls aus der genannten Sammlung in Berlin. Das Wappen ist, abgesehen von dem grünen Rande, auf eine einzige weiße Scheibe gemalt.

Bemerket sei noch, daß die Form der Fensteröffnungen in diesen Profanbauten zumeist die viereckige ist. Bewegt sich in der Öffnung ein Holzflügel, so wird die bleiverglaste Tafel in denselben auf Nuth oder Falz eingesetzt und durch übergelegte Windleisen, die seitwärts auf dem Holze mit ihren glattgeschlagenen Enden festgenagelt sind, gegen Einbiegen geschützt.

#### Anhang. Die ungemalten Bleifenster.

Es mögen hier noch diejenigen Arbeiten Erwähnung finden, welche aus einem nur mittels Glasschnitt und Verbleiung erzeugten Flächenmuster bestehen, ohne daß die Leistung des Pinsels dabei in Anspruch genommen wäre, die also richtig nur als Kunstglaserien bezeichnet werden.

Im Jahre 1134 bestimmt das Generalcapitel des Cistercienser-Ordens, daß die Fenster in den Ordenskirchen weiß und ohne Malerei sein sollen. Trotzdem dieser Beschluß niemals wörtlich durchgeführt worden ist, sondern sich in den Kirchen der Cistercienser zahlreiche gemalte Grisailleu finden, hat man dem Orden doch sicherlich die weitere Verbreitung jener einfach schönen Gattung von Fensterwerk zu danken, welches gänzlich aus weißem, ungemaltem Glase besteht. Derartige Muster sind in allen Perioden in Gebrauch gewesen, leider aber nur in geringer Zahl erhalten.

Beispiele von noch romanisirender Zeichnung, die im Original mir unbekannt geblieben, werden aus französischen Kirchen mitgeteilt. Die Master Figur 20 und 21 finden sich, nach alten Resten treu erneuert, in hessischen Werken. Ueblich sind Randverschlüngen, Wiederholungen von im Umfasse sehr vereinfachten Blättern, und Zusammensetzungen aus einfachen geometrischen Figuren, wie Rauten, Streifen, Drei-, Sechse- und Achtecken, sowie Kreisen. Die einfachste Musterung, welche denkbar, setzt sich aus lauter gleich großen Rauten zusammen. Diese Rautenfenster sind im Mittelalter indes oft als bloße Provisorien zur Verwendung gekommen. Die Rauten darin sind spitzwinklig und klein, nicht über 8 cm Seitenlänge messend.

Auch kommen vereinzelt derartige rein ausvische Fenster aus bunten Gläsern vor, besonders an sehr hoch gelegenen Stellen. Dieselben weisen ganz die Technik unserer heutigen Glaserbilder auf. Das Genre ist, was die Neuanwendung betrifft, als ein entschieden gefährliches zu betrachten.

Ferner haben sich in den Oberfenstern des Domes in Köln Muster erhalten, in denen eine Verbindung der beiden vorerwähnten Behandlungsarten eintritt. Auf die Fläche ist zunächst ein weißes Bandmuster gezeichnet, dem sich dann aber ein mafwerkartiges Netz aus rothem, blauem und gelbem Glase auflegt. In beiden Systemen ist die Zeichnung ohne Malerei nur durch die Verbleiung gebildet.

In dieses Capitel gehört aber schließlich eine ganz neue Manier der Verglasung, die mit Butzenscheiben. Der

genaue Zeitpunkt der Erfindung der runden Butzenscheiben ist dem Verfasser unbekannt; sicher ist, daß solcher Art verglaste Fenster auf altdeutschen Altarwerken abgebildet erscheinen, die sich u. a. im Berliner Museum finden und der ersten Hälfte des XV. Jahrhunderts entstammen. — Die Butzenscheibe ist kreisrund und vom Rande nach der Mitte hin regelmäßig zunehmend verdickt; die äußerste Kante ist saumartig umgeschlagen. Diese Gläser werden erzeugt, indem der Glaserbeiter mit der Peife eine immer gleiche Quantität dickflüssiger Glasmasse aus dem Ofen nimmt, dieselbe in rotirende Bewegung setzt und sie so zur Scheibenform ausbreitet, wonach ein zweiter Arbeiter mit einer Zange rings umfahrend den Saum anbiegt. Die Butzen haben gegen 10 cm im Durchmesser und sind, in's Viereck oder Dreieck gestellt, zu wagerechten oder senkrechten Reihen geordnet. Die Zwicke zwischen den Kreisen werden mit weißem, mitunter auch mit buntem Glase ausgefüllt. Butzenverglasung dient zum Verschluß der Fenster in Kirchen sowohl als in Wohngebäuden.

Mit der weißen Verglasung, möge sie aus ganzen Scheiben oder aus Butzen bestehen, combiniren sich nun aber häufig Stücke eigentlicher Glasmalerei, so, wenn vielleicht die unteren Tafeln eines Kirchenfensters (z. B. in Blutenburg bei München) figurliche Szenen, die oberen Butzenmuster haben; so, wenn sich der weißen Fläche eines Wohnhausfensters in schon besprochenen Weise ein gemaltes Medaillon auflegt. Die letztere Art von Verglasung hat den Vortheil, daß der Malerei nicht gänzlich die Durchsichtigkeit des Fensters zum Opfer fällt. Hierhin gehören auch die italienischen Beispiele aus der Certosa bei Pavia und aus der Bibliothek von S. Lorenzo in Florenz.



Fig. 19.

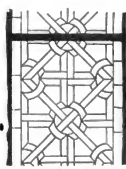


Fig. 20.

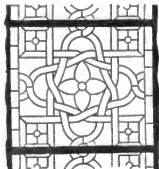


Fig. 21.

#### Schluss.

Damit wäre in großen Zügen ein Ueberblick über die Behandlung der kunstmäßigen Fensterverglasung bis zur Zeit des Verfalls dieser Kunst gegeben. Ich habe dabei wesentlich nur die deutsche Glasmalerei in Betracht gezogen. Manche Besonderheiten zeigt die französische, besonders in den Ornamentfenstern ein grisaille, mit ihrem viel spärlicher aufgesetzten, kleiner gezeichneten Blattwerk; auch die französische

Verbindung von großen Grisailleflächen mit lebhaft gefärbten figurlichen Feldern kommt bei uns in ähnlicher Weise nicht vor.

Die Glasmalerei geht im XVII. Jahrhundert zu Grunde infolge des Niedergangs der kirchlichen Baukunst und des damit zusammenhängenden Mangels an monumentalen Aufgaben, aber auch infolge des veränderten Geschmacks, welcher immer mehr auf eine oft übertriebene Helligkeit in den Räumen hinwirkte, auch mit den gemalten Fensterflächen neben der stets farbloser werdenden Innenarchitektur nichts zu beginnen weiß und die größeren weißen Scheiben, die zuerst Murano liefert, vor allem elegant findet. Unter dieser Geschmacksänderung haben dann bekanntlich auch die bis dahin erhaltenen altdeutschen Glasmalereien stark zu leiden gehabt. Ausschließlich die Wappendarstellung hilft der Appreturmalerei noch hier und da bis in das XVIII. Jahrhundert hinein das Leben fristen, ähnlich wie sich zu gewisser Zeit die Arbeit des Emailleurs nur noch bei der Herstellung von Ordensinsignien betheiligen durfte. Aber die Technik wird stetig wieder eine ärmere und die Ausführung eine immer unvoll-

kommenere. Die Recepte für die Appreturfarben gehen zu guter letzt fast überall verloren, früher noch die Verfahrungsarten für die meisten bunten Hüttengläser, unter anderen auch für das rothe und überhaupt für das Ueberfangglas. Es ist charakteristisch, daß das zu Eingang dieses Aufsatzes genannte Buch von Leveux bereits von überfangenen Gläsern nichts mehr weiß.

Das Verdienst der Männer, welche in unserem Jahrhundert die Kunst der Glasmalerei wieder aufnahmen, ist groß genug und bedarf nicht der künstlichen Aufhöhung dadurch, daß man ihnen als Erfindung zurechnet, was sie literarisch aufbewahrt, besonders bei Leveux, vorfinden. Dies waren die Recepte zu allerlei Appreturfarben, mit denen zu operiren man anfang. Rother Hüttenglas hatte man bereits seit Künkel wieder machen können. Allmählich nahm man auch andere bunte Gläser zu Hülfe und schritt so von den dilettantischen Anfängen in den 20er Jahren bis zur Schöpfung stilgemäßer Monumentalmalereien fort. Freilich sind die betreffenden Fortschritte nicht überall gleich stetig gewesen; vielfach schlagen sich die Institute noch mit naturalistischen Versuchen bei Aufgaben herum, wo die topischmässige Behandlung der älteren Zeiten allein am Platze ist. Auch das Surrogatenwesen hat leider angefangen, sich auf diesem Gebiete breit zu machen.

Die Herbeiführung eines allgemein besseren Zustandes darf wohl mit Recht vornehmlich als eine Aufgabe der Architekten betrachtet werden. Möge dem Einen oder Anderen von ihnen, der bisher der Sache noch ferner gestanden, das Vorstehende eine Anregung werden, besonders dem besten Mittel des Studiums, der Beschäftigung mit den Denkmälern selbst, näher zu treten.

Bei der Anfertigung neuer Glasmalereien kommt es im höchsten Grade auf die Wahl der Gläser an. Die ordinären bunten Gläser sind wegen ihrer ungesunden Töne fast nicht zu gebrauchen; bessere Farbauswahl bieten die englischen, auch in Innsbruck gut hergestellten, sogenannten Kathedralgläser, die auch eine größere Stärke, freilich aber eine Oberfläche besitzen, welche von der des alten Glases sehr verschieden ist; am nächsten kommen letzterem bei jetzt das Innsbrucker „Antikglas“ und gewisse probeweise hergestellte Gläser von Grosse in Berlin. Das wirkliche Lästre der mittelalterlichen Gläser wird nur erreicht werden können, wenn man, statt dem Material Unebenheiten und Rauigkeiten anzukünsteln, sich dazu entschließt, für Zwecke der feineren Kunst kleinere Glasstücke ganz in der eingangs beschriebenen alten Art zu fabriciren.

Die modernste, von England zu uns kommende Kunstglaserlei wendet ihre eigenen Wege und hat mit der alten Kunstweise wenig zu thun. Insoweit sie mit ihrer Verwendung von stark reliefirten Gläsern gegen anerkannte Grundgesetze der Decoration und mit der Zusammenstellung derartiger und platter Scheiben oft gegen das Natürlich-Schöne verstößt, darf sie wohl als eine vorübergehende Mode betrachtet werden. Wieder anderwärtige Leistungen dieser Art werden indes sicherlich eine Zukunft haben.

Als Abschluss gebe ich ein Verzeichniß von Büchern,

welche Abbildungen alter Glasmalereien geben, und zwar zunächst solche, die sich mit unserer Kunst ausschließlich beschäftigen; unter dem Strich reihen sich Schriften an, in denen gelegentlich derartige Reproduktionen mitgetheilt erscheinen. Die wichtigeren Nummern sind mit einem \* versehen. Das Verzeichniß dürfte für Deutschland und Frankreich einigermaßen vollständig, dagegen mag mir von der englischen Literatur dies oder jenes entgangen sein:

- \*Lasteyrie, hist. de la peinture sur verre. 1853.
- \*Levy, hist. de la peinture sur verre. 1860.
- Boëtius, les peintures . . . à Gouda. 1736.
- \*Eberlein, deutsche Kunstwerke. 1848 (1 Nürnberger Fenster).
- Guerber, essai sur les vitraux etc. 1848.
- Descamps et Lemaistre, vitraux de . . . Tournay. 1848.
- \*Martin et Cahier, la Cathédrale de Bourges. I. 1841 ff.
- \*Camesina, Glasmalerei des Chorherrenstifts Klosterneuburg u. s. w. 1857.
- \*Camesina, Glasmalerei des Cistercienserstifts Heiligenkreuz. 1858. (Nebst dem Vorigen auch im Jahrbuch der „Centralcommission.“)
- Herberger, Glasmalerei im Dom zu Aachen. 1860.
- \*Liebenau u. Lübke, Denkmäler des Hauses Habsburg.
- \*Warnecke, Musterblätter für Glasmalerei.

Heideloff, Ornamentik des Mittelalters.

- Stillfried, Alterthümer und Kunstdenkmale etc. 1838 ff.
- v. Heffner-Alteneck, Trachten des chr. Mittelalters. 1840 ff.
- v. Aretin, Alterthümer etc. 1854.
- Bégin, cathédrale de Metz. 1843.
- \*Violet-le-Duc, dict. rais. de l'arch. française, Band IX.
- Eye u. Falke, Kunst und Leben etc. 1855.
- \*Müller, Katharinenkirche zu Oppenheim. 1823 (53).
- Bulletin de la société . . . d'Alsace. 1857 ff.
- Cahier et Martin, mélanges d'archéologie. 1850 ff.
- \*Baudenkmal Niederachsens (Bücken).
- Tschischka, Stephansdom. 1832.
- Schimmel, Cistercienserabtei Altenberg.
- Baudenkmal in Kurhessen (Fritzlar).
- Mithoff, Archiv für Niedersachsens Kunstgesch. (Goslar und Wienhausen).
- \*Medieval art. Divers works etc. 1846 (Gouda).
- Moller, Denkmale.
- \*Ungewitter-Statz, Goth. Musterbuch.
- Boettcher, Holzarchitektur. 1835 ff.
- \*King, study-book. 1868.
- Boisserée, Ansichten des Doms zu Köln. 1821 ff.
- \* — Denkmale am Niederrhein. 1833.
- \*Schmitz, der Dom zu Köln.
- \*Gailhabaud, l'arch. du V. u. XVI. siècle. 1856 ff.
- Milde u. Deecke, Denkmäler in Lüneburg. 1843.
- Zeitschrift für Bauwesen, Jahrg. 1867 (Marienstatt).
- Quast u. Otte, Zeitschrift, Band II.
- \*Dupasquier, Monographie de N.-Dame de Bron. 1842.

Carl Schäfer.

### Balmal's Leuchtfarbe.

Zu den Gegenständen, welche in der Frankfurter Patent-Anstellung die Aufmerksamkeit der Besucher besonders auf sich ziehen, gehört die leuchtende Farbe, welche von dem Director der Alkaliwerke zu Lancashire in England, Balmal, erfunden ist und von der Firma Ihles & Horne in London, Aldermanbury 31, hergestellt wird. Wenn auch die Eigenschaft gewisser Stoffe, nach Bestrahlung durch das Tageslicht im Dunkeln nachzuweichen, schon lange bekannt ist, so ist doch das Leuchtvermögen einiger, wie Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kalkspath, Kreide, Zucker, Alaun u. a. kein besonders großes; andere, stärker leuchtende, wie schwefelsaures Strontium, schwefelsaures Barium und schwefelsaures Calcium, versetzen sich an der Luft zu schnell, um in ihrer nachleuchtenden Eigenschaft für die Praxis nutzbar zu sein. Balmal's Erfindung besteht nun darin, einen Körper herzustellen, der vorüberdauernd stark leuchtend ist und auf den atmosphärische Einflüsse keine

Wirkung haben: ein weißes Pulver, das mit Wasser, Oel oder einem farblosen Lack zu einer Anstrichfarbe angerührt werden kann. Die Farbe, welche, wie besonders bemerkt wird, keinen Phosphor enthält und einen stürklichen Geruch hat, ist äußerst lichtempfindlich, so daß ein Inductionsfunk genügt, um sie sofort im Dunkeln leuchten zu machen. Dem Tageslicht oder irgend einem andern starkem Licht ausgesetzt, erscheint sie im Dunkeln zuerst in ziemlich kräftigen bläulichen Licht, das auch die nächsten Gegenstände bläulich anstrahlt. Das auf dem Anstellungsplatz befindliche, innen damit beschriebene Zimmer z. B. läßt die darin sich aufhaltenden Personen in blauem Dämmerlicht erkennen. Je nach der Länge der Zeit, welche der gefärbte Gegenstand dem Licht ausgesetzt war, verliert sie allmählich. Es wird jedoch versichert, daß bei genügend langer Bestrahlung das Leuchten die Nacht über dauern kann. Die Farbe wird empfohlen für Wegweiser, Straßenschüler,

Hausnummern, für Räume, die der Feuersgefahrlichkeit wegen mit der Laterne nicht betreten werden dürfen, für verschiedenartige Anwendung im Eisenbahnbetriebe, für das Seewesen zu Rettungsringen, Taucherausrüstungen, schwimmenden Schiffahrtssignalen u. s. w. und hat bei verschiedenen, namentlich kleineren Artikeln, welche in England sich im Handel befinden, praktische Verwendung gefunden. Auch bei uns werden z. Z. Versuche gemacht und es dürften demnächst Erfahrungsergebnisse vorliegen. Immerhin ist das Leuchten nach dem ersten Aufglänzen doch nur ein dümmliches, welches in mäßig dunklen Nächten dasjenige der mit Kalk gewässerten Prellsteine an Chaussees kaum merklich überbieten kann. Für die Verwendung ist zu bemerken, daß es etwa schon vorhandener Oelfarbenanstrich des bei Nacht kenntlich zu machenden Gegenstandes zerstörend auf die Farbe wirken würde und daher ein Voranstrich mit einer besonders präparierten neutralen Farbe erforderlich ist. Zum Aufmalen von schwarzen Buchstaben u. s. w. auf die nur weiß Leuchtbar wird eine besondere schwarze Farbe

gefordert, wie auch ein farbloses Firnis zu etwaigen Überzügen des Anstrichs. Dermaliges Anstreichen der leuchtenden Oelfarbe empfohlen! Für eine Fläche von ca. 130 qm genügt ein Pfund engl. zum Preise von 8 M. frei ab Frankfurt ohne Verpackung; zum dreimaligen Wasserfarbenanstrich reicht ein Pfund Farbe zum Preise von 12 M. wie vor, aufgelöst in 1½ Liter lauwarmen Wassers, für eine Fläche von etwa 7 qm. Eine Lösung von chemisch reiner Gelatine in 12 Theilen heissen Wassers ist hier als Voranstrich und auch zum Schutz der Wasserfarbe als Überzug zu empfehlen. Die Leuchtfarbe, wie auch die genannten dazu gehörigen Anstrichstoffe sind von der Firma Wirth & Co. in Frankfurt a. M. zu beziehen. Die Preise erscheinen allerdings noch außerordentlich hoch bemessen, und müßten wohl eine erhebliche Ermäßigung erfahren, wenn das Verfahren sich eine ausgedehnte praktische Anwendung gewinnen soll, — vorausgesetzt auch, daß die Leuchtkraft des Mittels sich für längere Zeit erhält, worüber genügende Erfahrungen noch nicht vorliegen. R.

## Vermischtes.

**Allgemeine deutsche Ausstellung für Hygiene und Rettungswesen in Berlin 1885.** Im Laufe des nächsten Jahres soll in Nachfolge der internationalen Ausstellung in Brüssel vom Jahre 1876 in Berlin eine allgemeine deutsche Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswesens stattfinden, für welche die Grundlagen durch gemeinschaftliche Beratung der Vereine für Gesundheitstechnik und für öffentliche Gesundheitspflege schon 1880 in Hamburg gewonnen sind, während das Programm erst neuerdings hier endgültig festgestellt worden ist. — Die Ausstellung soll nicht einen internationalen Charakter wie diejenige in Brüssel erhalten, wiewohl die Beteiligung des Landes nicht ausgeschlossen sein soll, und im Gegentheil durch die Vermittlung deutscher Aussteller gewünscht wird. Im wesentlichen soll sie indes nur die Leistungen der deutschen Gesundheitstechnik und des Rettungswesens im Krieg und Frieden zeigen, welche in Brüssel schon in erster Linie gestanden und sich eine große Zahl der ersten Preise errungen hatten, wiewohl dort noch keineswegs eine auch nur annähernde Vollständigkeit der deutschen Leistungen erreicht war.

Bei dem Umstände, daß in Deutschland besonders in den letzten Jahrzehnten überall großer Werth auf eine strenge Durchführung hygienischer Grundsätze gelegt worden ist, sind viele Zweige der Gesundheitstechnik in engster Zusammenhang mit der Baukunst getreten, und dies wiederum ist der Hygiene in ausgedehntem Maße dienstbar gemacht. Die Ausstellung wird daher auch große bauliche Gebiete umfassen, und alles zur Anschauung zu bringen haben, was zur Verbesserung des Gesundheitszustandes in den Städten, in öffentlichen und privaten Gebäuden durch die Baukunst geschehen ist. Es sei nur erwähnt, daß eine große Anzahl von Ausstellungsgruppen fast nur baulichen Inhalt haben wird; so Gruppe 2, welche die Straßen, Wege und öffentliche Plätze, und Gruppe 3, welche die Entfernung der Exhalien, Fäkalien und Abfallstoffe behandelt. In Gruppe 4 und 5 sind die öffentliche Wasserversorgung und Beleuchtung, in 6 die Versorgung größerer Städte mit Lebensmitteln, also die Markthallen, Viehhöfe, Schlachthäuser, Mühlen, Backereien mit allen Einrichtungen aufgenommen; die Gruppen 7 und 8 enthalten die öffentlichen Waschl-, Trocken- und Bade-Anstalten aller Art, Gruppe 9 die Anstalten des öffentlichen Unterrichts. Ferner wird das Wohnhaus mit seinen hygienischen Einrichtungen eine selbständige Gruppe bilden; es folgen dann Gruppen von Gebäuden, in denen Menschen dauernd wohnen, wie in Almhäusern, Kasernen, Versorgungs- und Besserungs-Anstalten und Zuchthäusern u. s. w., oder in denen sie sich nur vorübergehend aufhalten, wie in Kirchen, Theatern, Dienstgebäuden, Gasthöfen, Restaurants u. s. w. Endlich sollen Fabriken, Laboratorien, Hüttenwerke mit Arbeiterwohnhäusern und landwirtschaftliche Anlagen vorgeführt werden, und zuletzt bilden die Kranken-, Heil- und Pflege-Anstalten, Leichenhäuser u. s. w. besonders wichtige Gruppen.

In der Section für das Rettungswesen werden namentlich die Gruppen des Feuerlöschwesens, des Schutzes gegen Blitz, Erbschwemmung, gegen die Gefahren bei Thätigkeit unter Wasser, endlich die Herstellung der Kriegs-Lazarethe und Baracken die baulichen Kreise am meisten interessieren.

Alle spezifischen Einrichtungen dieser Anlagen und Gebäude sollen sowohl durch Modelle und Nachbildungen in wirklicher Größe, als auch durch möglichst reichhaltiges, zu übersichtlichen Bibliotheken verknüpft literarisches Material und Ausstellung von Zeichnungen vorgeführt werden, so daß das Studium der Aufstellung in der denkbar vollkommensten Weise erleichtert sein wird.

Der Vorstand der Ausstellung besteht aus dem Herrn Wirkl. Geh. Rath, Staatsminister a. D. Hübner als Vorsitzenden, Civil-

Ingenieur H. Rietfeld und Generalarzt Prof. Dr. Roth in Dresden als I. und II. Stellvertreter, Ingenieur R. Hübnerburg als Dr. P. Harner in Berlin als I. und II. Schriftführer und Commerzienrath N. Weigert in Berlin als Schatzmeister. Die Terrain- und Baucommission bilden die Herren Barath Kyllmann, Stadtbaudirector Götthelmer und Fabrikbesitzer W. Marc.

Unser Wunsch ist es, durch diese Zeilen dazu beizutragen, die Aufmerksamkeit weiterer Kreise von Fachgenossen auf dieses von eiehrster Menschlichkeit getragene Unternehmen hinzuwenden und die Aufforderung damit zu verbinden, daß jeder in seiner Weise dazu beitragen möge, dasselbe zu fördern und thätigkeits zu unterstützen.

**Allgemeine Bauordnung für das Großherzogthum Hessen.** Unter dem 27. Mai d. J. ist durch das Großherzogthum Hessische Regierungsladett ein Gesetz, betreffend eine allgemeine Bauordnung, veröffentlicht worden. Ein derartiges Gesetz darf um so eher ein besonderes Interesse beanspruchen, als bisher in Deutschland nur im Königreich Württemberg allgemein gültige gesetzliche Vorschriften für die Ausführung von Bauten u. s. w. bestehen. Das erwähnte neue Hessische Gesetz bezieht sich auf städtische wie auf ländliche Bauten und umfasst folgende 4 Titel:

I. Titel. Von der Baubereitigung und den Bauvorschriften im allgemeinen.

II. Titel. Von der Anlage der Orte und der Ortschaften.

III. Titel. Von den für die einzelnen Bauten maßgebenden polizeilichen Bestimmungen.

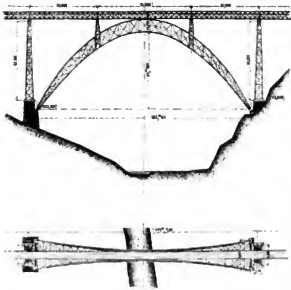
IV. Titel. Von der Zuständigkeit der Behörden und dem Verfahren in Bausachen.

Der zweite Titel regelt schon diejenigen Materien, für welche in Preußen das Gesetz, betreffend die Anlage und Veränderung von Straßen und Plätzen in Städten und ländlichen Ortschaften vom 2. Juli 1875 Geltung hat; der dritte enthält die Bauordnung im engeren Sinne und der vierte Vorschriften, welche in Preußen theils in den allgemeinen Organisationsgesetzen (u. a. Zuständigkeitsgesetz § 155 und 156), theils in den provinzialen und örtlichen Bauordnungen Platz gefunden haben. Die Vorschriften des dritten Titels erstrecken sich in der Hauptsache nur auf die generellen Gesichtspunkte, welche als allgemein gültig bei der Ausführung von Bauten beobachtet werden müssen und überlassen die Regelung der Details meist den besonderen Ortsstatuten und Ortspolizeireglementen. Wengleich eine solche Beschränkung bei einer Regelung der Sache im Wege der Gesetzgebung unvermeidlich ist, so scheint in dieser Beziehung doch theilweise etwas weit gegangen zu sein. Gerade in Bezug auf die Gesundheitspolizei, welche anderwärts und namentlich auch in Preußen von den Centralstellen geregelt zu werden pflegt, ist den Localbehörden ein weiter Spielraum gelassen; insbesondere werden Bestimmungen über die Größe der Höfe oder des mindestens unbebaut zu lassenden Theiles eines Grundstücks vermisst. Ferner fehlt ein bestimmtes Minimum für die Höhe von Räumen, in welchen Menschen sich dauernd aufhalten pflegen. Ebenso sind die Festsetzungen für die Kellerwohnungen sehr allgemein gehalten, und namentlich ist eine bestimmte Höhenlage über dem Grundwasser nicht vorgeschrieben. Eigenartig ist die Festsetzung, daß die Gebäudehöhe die Straßenhöhe plus 2 m nicht überschreiten darf.

Das sehr klar gehaltene Gesetz kann aber ohne Zweifel einen sehr günstigen Einfluß ausüben, da bei dem verhältnißmäßig geringen Umfange des in Betracht kommenden Landes die schweren Bedenken nicht Platz greifen, welche den Erlaß einer solchen allgemeinen Bauordnung in der preussischen Monarchie verhindert haben. Es wäre vor besonders hohen Werthe, wenn über die Wirkung des Gesetzes seiner Zeit Kenntniss aus in weitere Kreise gelangte. — R.

**Gasbeleuchtung bei Locomotiven.** Dem Vernehmen nach sollen von der Berlin-Anhalterischen Eisenbahn auch einige Locomotiven mit Gasbeleuchtung versehen werden und die betreffenden Einrichtungen der Maschinenfabrik von A. Borsig übertragen worden sein. Die Gasbeleuchtung wird sich nicht nur auf den Führer- und Heizerstand erstrecken, sondern auch die beiden Laternen am Kopf der Locomotive und die Signallaternen werden Gaslicht erhalten. Die zur Beschaffung des zur Erleuchtung des Conpés der Personenzüge erforderlichen Gases vor einigen Jahren auf dem Aufsenbahnhofs neben dem alten provisorischen Bahnhofs erbaute Petrolgas-Anstalt wird auch für die Locomotiven das Gas liefern. Die Gasbehälter werden an den Tendern der Locomotiven angebracht und von hier aus wird das Gas in Röhren nach den Erleuchtungspunkten der Locomotiven geleitet. Bei der größeren Intensität des Gaslichtes dem Petroleumlicht gegenüber wird diese Einrichtung namentlich bei starkem Nebel wesentlich zur Sicherheit des Eisenbahnbetriebes beitragen. (Glaser's Annalen.)

**Garabit-Brücke.** Eine Bogenbrücke, deren Maßverhältnisse die der bekannten Dourobrücke bei Oporto noch überbieten, ist zur Zeit im französischen Departement Cantal in der Ausführung begriffen. Die ganze Länge beträgt 553 m; der Wasserspiegel des Truyefflusses,



welcher das Garabitthal, von dem die Brücke den Namen entlehnt, durchströmt, liegt 122.50 m unter der Schienenoberkante. Die Öffnung über dem mittleren, tiefen Thale des Felsthalles ist mit einem Bogen von 165 m lichter Weite und 45 m Pfeilhöhe (bis zur Mittellinie gerechnet) überspannt. Auf der rechten Seite schließt sich hierzu eine mit Parallelträgern überbrückte Öffnung von 52 m Weite, auf der linken Seite folgen 4 Öffnungen von je 55.50 m Weite, gleichfalls mit Parallelträgern versehen, welche auf schmiedeeisernen Fachwerks Pfeilern ruhen; am oberen Ende des linksseitigen Thallanges sind noch 3 gewölbte Bögen von je 15 m Weite vorhanden.

Der schmiedeeiserne Bogen ist mit seiner Mittellinie nach einer Parabel 2. Ordnung geformt; die beiden Gurtungen sind sichelförmig gestaltet mit einem Abstand von 10 m im Scheitel. Die Fahrbahn wird durch Parallelbalken getragen, welche über dem Scheitel durch Lärmmiere mit einander und mit dem Bogen verbunden sind, außerdem aber noch durch je einen, auf der Bogenleibung aufgesetzten Fachwerks Pfeiler unterstützt werden. Bei der Berechnung der Constructionstheile des Bogens der Mittellinie ist angenommen, daß die Querschnitte mit 4 bis 6 kg pro qmm in Anspruch genommen werden dürfen, wozu der Winddruck, welcher mit 150 kg pro qm bei belasteter, mit 270 kg pro qm bei unbelasteter Brücke in Rechnung gestellt ist, 1.5 bis 2 kg pro qmm beiträgt. Die Temperaturspannungen sind bei der gewählten Bogenform nur unbedeutend und übersteigen niemals 0.5 kg pro qmm. Die Berechnung ist im übrigen ähnlich wie bei der Dourobrücke vorgenommen worden, welche von denselben Brückenbauanstalt, Eiffel & Co. in Paris, construiert ist. (Vgl. Zsch. des Hann. Arch.- u. Ing.-Vereins 1879 S. 589).

Die Stabilität der Brücke gegen seitliche Kräfte wird durch Vergrößerung des Abstandes der Bogenenden zu den Kämpfern zu einfacher Weise bedeutend vermehrt; dieser Abstand beträgt im Scheitel etwa 7 m, an den Kämpfern dagegen 20 m. Die Fahrbahn liegt, um bei etwaiger Entgleisung die überfahrenden Züge vor sofortigem Hinausdrücken zu schützen und um das Stabilitätsmoment durch Verkleinerung des dem Eisenbahnzug treffenden Winddruckes größer zu machen, etwa 1.5 m tiefer als die oberen Gurtungen der Fahrbahnträger.

Das Gesamtgewicht der mit einer mittleren Öffnung beträgt auf das Meter 10500 kg; das Gesamtgewicht der 6 in Eisen hergestellten Öffnungen 3300 t; der Kostenausschlag beläuft sich auf 3 100 000 fr.

(Giornale del genio civile.)

**Tunnel zwischen England und Frankreich.** Die von der englischen Südstadt in Angriff genommenen Vorarbeiten für den Canal-Tunnel nehmen bis jetzt ihren weiteren Fortgang trotz der in England vielfach gehegten Ansicht, daß die für den Tunnel aufzuwendenden gewaltigen Kosten sich niemals genügend verzinsen könnten, und trotzdem ängstliche Gemüther, darunter selbst die Times, aus dem Bestehen einer unterseeischen Eisenbahnverbindung mit dem Festlande eine Mineralung der militärischen Sicherheit Englands befürchten und deshalb Gegner des Planes sind. In einer am 16. d. M. stattgehabten Versammlung der Actionäre der genannten Bahn berichtete Sir E. Watkin, der 2.1 m im Geviert große Versuchsstollen auf der englischen Seite sei bereits in einer Länge von 700–800 m vorgetrieben, ohne daß man irgendwo auf Wasser gestoßen sei. In der letzten Arbeitswoche allein seien 51 m hinzugekommen, so daß, wenn von der französischen Seite auch in gleicher Weise gearbeitet würde, die Vervollendung des Tunnels, theoretisch berechnet, in fünf Jahren zu ermöglichen sei. Man habe sich mit der französischen Gesellschaft dahin geeinigt, die Versuchsstollen beiderseits 1600 m vorzutreiben und dann weitere Verabredungen zu treffen. Der für die englischen Arbeiten vorgesehene Fonds von 400 000 £ werde jedoch nicht genügen, weshalb die Bildung einer besonderen kleinen Finanzgesellschaft in's Auge gefaßt sei.

Anläßlich der demnächstigen Fertigstellung und Eröffnung der Berliner Stadtbahn hat der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten, wie wir erfahren, den in der Staats-Eisenbahnabtheilung des Ministeriums fungirenden Geheimen Regierungsrath Fleck und den Eisenbahn-Bauinspector Jungnickel nach London committirt, um sich über die Art der Betriebsführung auf den Londoner Stadtbahnen und deren anderweitigen Einrichtungen näher zu unterrichten.

Außerdem hat der Regierungsbaumeister H. Keller den Auftrag erhalten, über die in London üblichen Arten der Straßeneindeichung, über Asphalt-, Holz-, Steinpflasterungen u. s. w. eingehende Studien anzustellen. Letztere sollen erforderlichenfalls auch auf andere größere Städte Englands ausgedehnt werden.

**Anstellung der Concurrenten-Entwürfe für die Mainzer Rheibrücke in Berlin.** Indem wir auf das im Inserattheil d. Bl. enthaltene, an die Verfasser der Concurrenten-Entwürfe gerichtete Ersuchen des Vorstandes des Berliner Architekten-Vereins, ihre Projekte zu einer im Architekten-Hause in Berlin zu veranstaltenden Ausstellung einzusenden, hierdurch besonders aufmerksam machen, geben wir dem Wunsche Ausdruck, daß der Hütte in recht ausgedehntem Maße entsprochen werden möge.

**Technische Hochschule in Berlin.** Als Abtheilungsvorstände sind gewählt und bestatigt worden: für Architektur Prof. Jacobsthal, für Bau-Ingenieurwesen Prof. Schlichting, für Maschinen-Ingenieurwesen Prof. Meyer, für Chemie und Hüttenkunde Prof. Dr. Liebermann; ferner als Sectionsvorstand für Schiffbau der Marine-Schiffbau-Ingenieur Dietrich. Die Stelle des Vorstandes für die allgemeinen Wissenschaften (V. Abtheilung) ist noch zu besetzen.

## Rechtsprechung und Gesetzgebung.

**Wände an des Nachbarn Grenze** gelten als Brandmauern. Nach § 41 der Bau-Polizei-Ordnung für die Stadt Berlin vom 21. April 1853 gelten Wände, welche an des Nachbarn Grenze stehen oder gegenüber dieser Grenze weniger als 17 Fuß von derselben entfernt sind, als Brandmauern, welche keine Öffnungen erhalten dürfen. Darin ist das Wort „anlegen“ nicht in dem beschränkten Sinne der „Neuanlage“ aufzufassen, sondern es muß bei jeder Veränderung der Nachbar-Grenze polizeilich verlangt werden, daß die abschließenden Mauern den Charakter der Brandmauern erhalten, d. h. keine Öffnungen haben dürfen. Von dieser Bestimmung ist nur in dem Falle abzuweichen, daß der Nachbar sich durch hypothekarische Eintragung verpflichtet, Gebäude nur in 17 Fuß Entfernung von jenen Öffnungen aufzuführen zu wollen. (Erk. des Berliner Bezirks-Verwaltungs-Gerichts 1881. Datsin constirt nicht.)

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Jahrgang I.

Herausgegeben

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 14.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis pro Quartal 3 M.  
anschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 2. Juli 1881.

Redaction:  
W. Wilhalm-Straße 60.  
Expedition:  
W. Wilhalm-Straße 56.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Antike Hochdruckwasserleitung des Betiliemus in Alatri. — Von der Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Heilbr. S. 2. — Landgerichtspräsident in Potsdam. — Einführung einer Normalzeit für das Deutsche Reich. — Vermischtes: Preisbewerbung der v. Rohrbach-Stiftung. — Eisenbahn-Unfall. — Lincresta Walton. — Ableitung der Cloakenwasser und Benützung der Fäkalstoffe zur Ziegelfabrikation. — Technische Hochschule in Berlin. — Technische Hochschule in Darmstadt. — Technische Hochschule in Hannover.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Ernennungen und Versetzungen.

Die Bauführer Rob. Jasmund, Gottfried Maas, Boleslaus Gerpe, Karl Grothe und Gustav Schreiner sind zu Regierungs-Bauameistern.

die Maschinentechniker Herm. Schmiedding, Adolf Falke und Karl Becker sind zu Regierungs-Maschinenmeistern und die Candidaten der Baukunst Hans Abesser, Ernst Merckens, Otto Korn, Albrecht Nizze, August Wiskow, Hugo Hoogen, Otto Witzeck, Friedr. Hartwig und Reinhard Frieloff sind zu Bauführern ernannt worden.

Der Kreis-Bauinspector Jungfer ist von Löwenberg nach Hirschberg versetzt worden.

## Nichtamtlicher Theil.

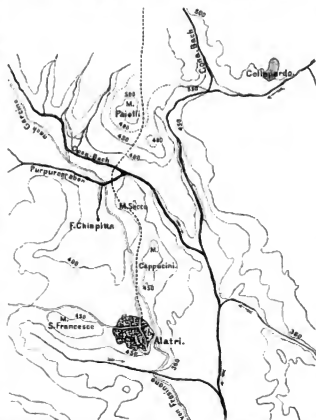
Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Antike Hochdruckwasserleitung des Betiliemus in Alatri.

Von Regierungs-Baumeister E. Bassel.

Infolge eines von Herrn Dr. G. Hagen am 22. März 1880 im Architekten-Verein zu Berlin gehaltenen Vortrages über die Wasserleitung des Betiliemus in Alatri\*) begab ich mich am 13. October d. J. von Rom nach Alatri, ausgerüstet mit einer Empfehlung des Herrn Director Fiorelli in Rom an den Local-Inspector der Ausgrabungen in Alatri. Dasselbst fand ich auch den Herrn Ingenieur Olivieri aus Rom, welcher die moderne Wasserleitung der Stadt ausgeführt hat.

Alatri liegt, wie in der beigelegten Situationsskizze dargestellt ist, auf einem Hochplateau, welches sich mehr als 400 m über den Spiegel des Mittelländischen Meeres erhebt und 4 Spitzen trägt, den



\*) In der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrg. 1880, Seite 337, hat Herr Dr. G. Hagen über diese altrömische Wasserleitung eine kürzere Mittheilung gemacht, an deren Schluss es heisst: „Hiernach ist diese interessante Wasserleitung zur Zeit noch in tiefes Dunkel gehüllt, und sogar ist sie überhaupt unannehmlich zweifelhaft geworden. Bei der großen Bedeutung der Frage, ob schon zu jener Zeit Rohrleitungen unter so starkem Druck ausgeführt wurden, und in welcher Weise man ihnen die nöthige Festigkeit gab, bleibt es höchst wünschenswerth, daß die Umgebungen von Alatri nochmals untersucht werden.“

Monte Secco, Monte Cappucino, M. S. Francesco und M. S. Pietro; auf letzterem ist die Stadt Alatri erbaut.

Oestlich von dieser Berggruppe fließt von Norden nach Süden der Cosbach, welcher oberhalb Alatri und des Monte Secco sich nach Westen wendet, nachdem er von Osten den Cosbach aufgenommen hat. Gerade nördlich vom M. Secco mündet in den sich dann wieder nördlich wendenden Cosbach der Purpureo alba, und in derselben Richtung weiter nördlich erhebt sich zwischen Cosa und Cona bis zu einer Höhe von 512 m der M. Paielli, von Socchi „der Berg Alatri gegenüber“, von dem weiter unten erwähnten Pacifio di Tucci „der Monte Pacciano“ genannt. (Nuovo Esame dei ruderi dell' Acquedotto di Betiliemus presso Alatri, dell' ing. Pacifio di Tucci, Roma 1880.)

Eine Marmortafel im Rathause von Alatri gibt an, das Betiliemus mit seiner Wasserleitung in festen Röhren der auf 340 Fufs\*\*) = 100,55 m steil ansteigenden Stadt Wasserzugeführt habe.

In der Nähe des nördlichen Stadthores, der porta di

\*\*) 1 römischer Fufs = 0,29674 m.



S. Pietro, befindet sich der von Secchi beschriebene und vollständig der Beschreibung entsprechende *lucus ad portam*; derselbe liegt 5.98 m höher als das Thor, welches nach der, den nachfolgenden Höhenangaben zu Grunde gelegten, mit Horizontalcurven versehenen Generalstabkarte die Orlinate 473 hat; mithin liegt das Wasserbecken auf rund 479 m. Etwa 300 m oberhalb des Zusammenflusses des Purpurograbens und des Cosa finden sich Reste eines alten Aquäduces, dessen Theile in der Nähe der Bäche aus aneinandergereihten Bögen, in den höheren Terraintheilen aus massiven Mauern bestehen. Jeder der beiden Viaducte ist etwa 250 m lang. Zwischen beiden verbleibt die Terrainerhebung zwischen Cosa und Purpuro auf einer Länge von 70 m ohne sichtbare Spuren von Mauerwerk oder Steinresten. Die Orlinate dieses Theiles ergibt sich aus der Generalstabkarte zu rund 390 m, die Orlinate der Purpuro-Bachsohle an der Ueberschreitungsstelle des Aquäduces beträgt, in gleicher Weise ermittelt, 372 m, so daß demnach die Differenz zwischen der Bachsohle und dem Thor von St. Peter, in dessen Nähe sich das Anspruchsbecken befand, 101 m oder nahezu das Maß der antiken Inschrift ergibt. Ich bin der Ansicht, daß in dem zwischen beiden Aquäducttheilen gelegenen Raum ohne Mauer oder Steinreste der tiefste Punkt der Druckleitung, an welchem sich wahrscheinlich eine Abflusvorrichtung befand, anzunehmen ist, und daß von hier aus die Gradienten beiderseits schwach steigend über die thalüberseizenden Banwerke führen.

Die beiden Aquäducttheile bilden zwei gerade Linien, welche durch eine Curve verbunden sind, die zum Theil in der Unterbrechungsstelle liegt; der südliche nach Alatri gerichtete Purpuro-Aquäduct steigt mit seiner geradlinigen Endigung den M. Secco hinan, während der nördliche Cosa-Aquäduct in gleicher Weise am Abhang des M. Paicelli normal zu den Horizontalcurven aufsteigt. Hier findet sich in einer Einsenkung des Berges, welche zwischen dem östlichen Ausläufer des M. Paicelli und dem eigentlichen Bergstock liegt und welche ersichtlich ist aus der Form der punkirt eingezeichneten 480-Orlinatecurve, eine vollkommen kreisförmige Bodenvertiefung, wie ich glaube, ein Bassin im Felsen, welches nicht als natürlich, sondern künstlich hergerichtet erscheint.

Die Orlinate dieses Bassins ist nach der Generalstabkarte etwa 481, d. h. um 2 m höher als das Bassin am Peterssthor in Alatri, also wahrscheinlich das andere Mundloch der heberförmigen Druckleitung. Wenn diese Annahme richtig ist, so müssen einerseits zwischen diesem Bassin und dem Cosa-Aquäduct Druckröhren liegen, andererseits folgt als selbstverständlich, daß von hier ab aufwärts die Zuleitung des Wassers in gewöhnlichen offenen Canälen oder Gerinnen erfolgen muß. Letzteres ist theilweise der Fall. Der sehr gut tracirte Betlinen läuft von hier aus mit gleichmäßiger Steigung seine Wasserleitung am Bergabhang hinaufgehen, und es finden sich weitere Spuren eines kleinen Aquäduces bei dem sogenannten Gute des Antonacci, wo der Constructeur vorgezogen hat, eine kleine Einbiegung des Terrains der 480-Curve zu überschreiten, statt sie zu umgehen. In der Fortsetzung der Leitung nach Vico, Vignano und Mischia zeigt sich nach nebenstehender Skizze einfach eine gemauerte, früher wahrscheinlich bedeckte, in das Terrain eingeschnittene Rinne, inwendig mit einem Mörtel aus kleinsten Ziegeln und Kalk geputzt und mit einer glatten graugelben Kalkablageung bedeckt, wie sie sich beim Verlust von Kohlensäure aus kalkhaltigem Quellwasser abzuscheiden pflegt.

Secchi sagt, daß an einzelnen Stellen zwei neben einander liegende Leitungen vorhanden seien, und in der That

findet sich außer den beiden Mauern *a a* an dem steilen Abhang bei Vignano eine dritte Mauer *b*, welche mit der einen Mauer *a* einen zweiten Canal zu bilden scheint. Indes findet man hier zwischen *b* und *a* keine Kalkablageung, und es ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß die äußere Mauer *b* nur bestimmt war, das bedrohte Gerinne zu stützen, indem der Raum zwischen beiden mit Erde ausgefüllt wurde, oder

das Gerinne mittels eines flachen Gewölbes sich auf die Mauer *b* stützte.

Ohne auf die sonstigen Reste der offenen Leitung einzugehen, welche keinerlei weiteres Interesse bietet, sei noch erwähnt, daß sich jenseits des Cosa in der Richtung auf Colleparlo nichts findet, was darauf schließen ließe, es sei etwa von dort noch Wasser nach Alatri geföhrt. Die Annahme, daß das kreisförmige Becken auf der Einsenkung des M. Paicelli die Trennungsstelle zwischen offener und Druckleitung sei, scheint außerordentlich nahe zu liegen, ist aber weder von Secchi, noch von de Tucci erkannt, welcher im Jahre 1879 infolge einer Anregung des Professors Mommsen im Auftrage Fiorelli's hier war. Dagegen stimmt

seine Angabe betreffs der Höhenlage dieses Bassins, etwa 30 m unter dem Gipfel des M. Paicelli, sehr genau mit der meinigen überein. Der M. Paicelli ist aber, wie oben erwähnt, etwas höher als 510 und niedriger als 520, so daß die Möglichkeit, und wie ich glaube, sogar die Wahrscheinlichkeit sehr nahe liegt, daß diese Bodenvertiefung (mensatura nach de Tucci) das nördliche Mundloch des Hebers bildet.

Die Fortsetzung des südlichen nach Alatri gerichteten Theiles der an den Purpuro-Aquäduct anschließenden Druckleitung wird wahrscheinlich nach folgenden Gesichtspunkten tracirt sein:

- 1) Da bei damaligen Constructionsverhältnissen die Herstellung der Röhren mit hohem Druckwiderstand jedenfalls schwierig und kostspielig sein mochte, so war es geboten, möglichst schnell, wie auch am M. Paicelli, mit der Leitung zu steigen.
- 2) Um die Leitung nach Alatri zu führen, mußte man die Einsattelungen zwischen dem M. Secco und dem M. Cappacini, sowie zwischen dem letzteren und dem M. S. Pietro mit der Leitung durchschneiden, und hiernach ergibt sich als vortheilhafteste Trace die in der Situationskizze einkunrtirte, bei welcher Scheitelstrecken und somit Luftventile vermieden sind.

Man ersieht aus der Skizze, wie richtig die beiden Geraden des Purpuro- und Cosa-Aquäduces gewählt sind.

Aus dem oben Gesagten erklärt es sich auch, weshalb der Ingenieur als Uebergangsstelle nicht die vorgeschobene Spitze des M. Secco gewählt hat, welche zwar kürzer, aber etwa 7 m tiefer in der Sohle gewesen wäre.

(Schluß folgt.)

### Von der Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Halle a. S.

Die Ausstellung in Halle stellt sich erst jetzt, nach fast vierwöchentlichem rastlosem Schaffen seit ihrer Eröffnung am 15. Mai, einigermaßen fertig dar, gewährt aber dafür ein ebenso großartiges, als reichhaltiges Bild von der gesamten industriellen und gewerblichen Thätigkeit der vereinigten sächsischen und thüringischen Lande.

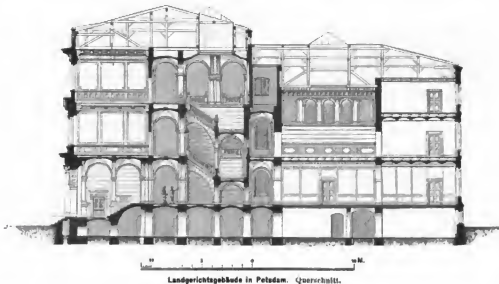
Es hat, wie bekannt, in der Vorgeschichte auch dieser Ausstellung nicht an mancherlei Schwierigkeiten und Hindernissen gefehlt; ja das Unternehmen drohte einmal ganz zu scheitern, als die Hauptstadt Dessau den Vorschlag für sich in Anspruch nahm, die Ausstellung in Scene zu setzen. Ein von den beiden Rivalitäten ein-

gesetztes Schiedsgericht entschied sich indes für Halle, wo es nun der rastlosen Thätigkeit des Ausstellungsvorstandes, und namentlich dem Maschinenfabrikanten Lewowsky an der Spitze desselben, gelang, alle weiteren Schwierigkeiten glücklich zu überwinden. Für alle Mühe und Arbeit bietet aber namentlich das vollendete Werk reichlichen Ersatz und man darf, wiewohl die Ausstellung ohne jede finanzielle Unterstützung von Seiten der beteiligten Staaten begonnen wurde, jetzt auch in pecuniärer Beziehung auf einen Erfolg hoffen, wie nach der stetigen Zunahme des Besuches anzunehmen ist.

Es wäre ungerecht, die Ausstellung in Halle mit denen in Berlin und Düsseldorf zu wollen, da für letzteren die letzteren zu viele Vortheile für sich, was die Düsseldorf und Berliner Haupthallen an Schönheit und monumentalen Charakter bei weitem übertrifft. Dies ist auch der Fall in betreff der räumlichen Ausdehnung der gesamten bebauten Grundfläche, welche nach den offiziellen Angaben Berlin um 7450 qm überflügelt. Außer dem Hauptgebäude sind nämlich eine Anzahl größerer und kleinerer Pavillons vorhanden, von denen hauptsächlich die Halle für Land- und Forstwirtschaft,

strasse gerichtet und wendet die zweite nach Norden dem Ausstellungsterrain zu, das vom dem Gartenportal aus in seiner ganzen Ausdehnung übersehen werden kann.

Die vor einigen Jahren in eigenthümlichem Backsteinbau ausgeführten Universitäts-Kliniken, sowie das in Vollendung begriffene Programm mit der Bestimmung der Grundfläche, daß die Baukosten die Summe von 175 000 M nicht überschreiten sollten. Die bekannte Firma Hensel & Müller übernahm den Bau infolge eines eingeleiteten Submissionsverfahrens zu dem Preise von 160 000 M, welcher Betrag sich durch die später notwendig werdenden Erweiterungsarbeiten auf 220 000 M erhöhte. Es ist nicht ohne Interesse, darauf hinzuweisen, daß sich die Kosten der bebauten Grundfläche für das Quadratterrain auf 122 M belaufen, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß das gesamte Material nach dem von den Unter-



der Pavillon für kunstgewerbliche Alterthümer, die Halle für Malerei und Sculptur, die Pavillons für die Magdeburger Zeitung, für die Firma Hauswirth in Magdeburg, für die verschiedenen maschinellen Einrichtungen der Eisenindustrie, welche theils in Holz, theils in Eisen oder massiv construiert sind, hervorgehen zu werden verdienen. Ein großer Complex von Restaurationshallen nimmt einen erheblichen Theil des Ausstellungsterrains in Anspruch und reiht sich sowohl hinsichtlich der Größe, als der äußeren Erscheinung und inneren Ausstattung würdig den übrigen Ausstellungsbauten an.

Durch den unimkehr auch vollendeten gärtnerischen Schmuck haben diese Anlagen einen anmuthigen Rahmen erhalten, bei dem es die Gartenkunst verstanden hat, mit großem Geschick vorfindende alte Anlagen und neu geschaffene zusammenzusetzen. Und mit seltener Schnelligkeit ist dies geschehen; denn wo noch vor kurzem der Ackersmann seiner Arbeit nachzugehen, erschallen jetzt die munteren Weisen des Ausstellungs-Orchesters aus kunstvoll gewölbtem Pavillon, das drängt sich eine bunte Schaar von Menschen, welche nach der Austretung des Schattens unter dem Schatt der alten Linden oder abends im Glanze der elektrischen Beleuchtung Erholung suchend und lustwandend sich an Ufer des Sees ergehen, aus dem ein Riesenstrahl verblühende Wassergärten in die Lüfte sendet.

Der Schöpfer aller dieser Anlagen, sowie des Hauptbaues und der meisten Pavillons ist der Architekt August Hartel, z. Z. in Leipzig, welcher aus der zur Gewinnung von Plänen für die Ausstellung ausgeschriebenem Concurrenz als Sieger hervorgegangen war und auch mit der Bauleitung betraut gewesen ist.

Für die Ausstellung ist das etwa 10 ha große Terrain zwischen dem Eisenbahnen der Berlin-Anhalter und Magdeburger-Halbseebahnen einerseits und der Magdeburgerstrasse andererseits gewählt, das sich mit Rücksicht auf seine günstige Lage zur Stadt und zum Bahnhof ganz besonders zu diesem Zweck eignet. Die Disposition ist so getroffen, daß das Hauptgebäude die südliche Spitze des Terrains einnimmt. Es ist mit einer Hauptfront nach der Magdeburger-

strasse gerichtet und wendet die zweite nach Norden dem Ausstellungsterrain zu, das vom dem Gartenportal aus in seiner ganzen Ausdehnung übersehen werden kann.

Das Hauptgebäude ist fast ganz aus Holz mit feuersicherer Dachpappe-Deckung hergestellt und bildet eine 110 m im Quadrat umfassende Central-Anlage, an welche sich südlich eine große Halle von 100 m Länge und 41 m Breite anschließt. Es hat eine belaubte Grundfläche von etwa 18 000 qm. Die Hauptschiffe desselben, die sich in der Mitte des Centralraumes kreuzen, haben eine Breite von 15 m mit jederseits 5 m breiten, zu Logen getheilten Seitenschiffen, während die seitlichen Hallen, welche die Hauptschiffe außen mit einander verbinden, bei einer Breite von 10 m nur 2,5 m tiefe Logen erhalten haben. In den durch diese Anordnung entstehenden Höfen sind Hallen oder Aussehen angeführt, namentlich für die Specialausstellungen der Städte Halle, Magdeburg, Dresden und Chemnitz. Parallel mit der südlichen Haupthalle mußte westlich noch eine zweite Halle von 70 m Länge und 17 m Breite angeordnet werden, um dem gesteigerten Bedürfnis an Ausstellungs-Raum Genüge zu leisten. Sämtliche Hallen sind durch seitliches Oberlicht erleuchtet, unter dem sich die Pultflächen der Seitenschiffe an die Mittelschiffe anlehnen. Fläche 15 cm starke Lattenbögen, deren einzelne Längeln durch Schraubenbolzen verbunden sind, tragen in den Rindern die Pfetten des Daches. Dem Horizontalschub dieser Bögen wird durch eisernen, wenig in's Auge fallende Zugstangen begegnet. Ober der Mitte des Centralraums erhebt sich eine 42 m hohe Kuppel, von vier Holzbögen unterstützt und mit einer zierlichen Laterne gekrönt; Rundbögen öffnen dieselbe bei einer Spannweite von 12,15 m nach den vier Hauptschiffen. Die Bögen stützen sich auf in Holz construirte kräftige Eckpfeiler, in denen theils Treppen, theils Aufzüge die Verbindung mit den inneren und äußeren Hallen herstellen, welche über die Zwischeln der Bögen angelegt sind. Der sehr gefällige und leichte Eindruck der Constructionen wird durch die harmonische Behandlung der Farbe wirksam unterstützt. Dies gilt besonders von dem Kuppelraum, der in den



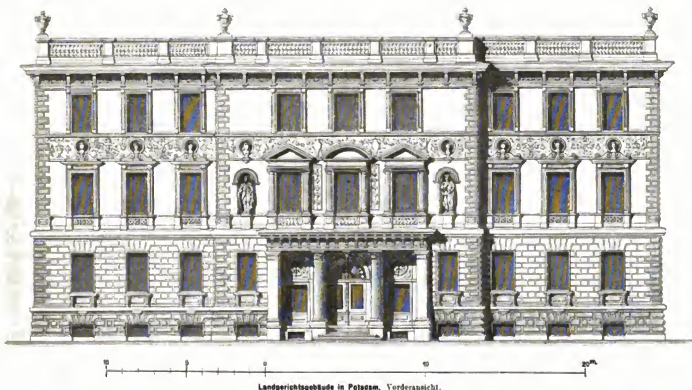
hinreichend ausgedehnt ist, um auch die Anlage eines 12 m tiefen Vorgartens zu gestatten.

An größeren Sälen waren nach dem von der Justizverwaltung aufgestellten Programm drei zu beschaffen und zwar je einer für die Civil- und Strafkammer und einer zur Abhaltung der Geschworenengerichte.

Der Schwurgerichtssaal wurde wie bei anderen bewährten Ausführungen im Hauptgeschoss eines nach dem Hofe hinausgebauten Hinterflügels angeordnet, während für die erstgenannten Säle der Mittelbau des Vorderhauses gewählt wurde. Diese Verteilung der Haupträume gibt in Verbindung mit dem stattlichen und monumental behandelten Treppenhause dem Gebäude den Charakter der Großartigkeit, wofür auch in der Front ein entsprechender Ausdruck gesucht ist, u. a. durch eine breite dreizügige Portalanlage, welche in organi-

für die Registratur der Staatsanwaltschaft; daneben befinden sich ein Aufbewahrungsraum für *corpora delicti* und zwei Zellen für Angeklagte, welche in derselben Anordnung auch im ersten Stockwerk wiederkehren. Die Treppe am Giebel dient für den geschäftlichen Verkehr innerhalb des Gebäudes und die Vorführung der Angeklagten, während die neben dem Schwurgerichtssaal gelegene Treppe ausschließlich den Zugang des Publicums zum Schwurgerichtssaale vermittelt, ohne mit dem Innern des Hauses weiter in Verbindung zu stehen.

Im ersten Stockwerk ordnen sich die Räumlichkeiten um die beiden Mittelpunkte, den im Hinterflügel belegenen Schwurgerichtssaal und den an der Vorderfront befindlichen Sitzungssaal der Strafkammer. Das Beratungszimmer der Richter ist unmittelbar an den Schwurgerichtssaal angeschlossen worden,



Landgerichtsgebäude in Potsdam, Vorderansicht.

schers Weise den Kopf des säulengeschmückten Vestibüls bildet. Letzteres ist im Erdgeschoss mit dem Treppenhause zu einem einzigen großen Raum verschmolzen, der mit seinen Treppenläufen und Podesten an die Perspektiven Genuesischer Palastanlagen anknüpft.

Quer durchschnitten wird dieser Gesamtraum von einem 38 m langen, 2,5 m breiten Mittelcorridor, dessen Beleuchtung durch große an den Schmalseiten befindliche Fenster und in der Mitte durch das Oberlicht des Treppenhauses bewirkt wird. Derselbe führt links zu den an der Vorderfront belegenen Geschäftsräumen des Präsidenten, rechts zu denjenigen des ersten und zweiten Staatsanwalts; das Secretariat der letzteren neben dem Zimmer für einen Rechnungsbeamten, sowie linker Hand ein Commissions- und Registraturzimmer, nehmen die hintere Hälfte der Seitenflügel ein; dort, an der Nordwestecke des Gebäudes ist auch noch eine Abtrittsanlage eingerichtet worden. Der Hinterflügel enthält im Erdgeschoss zu beiden Seiten eines den ganzen Gebäudetheil in der Hauptachse durchziehenden Corridors unter dem im ersten Stockwerke belegenen Schwurgerichtssaale die Räume für Bibliothek und

während für das Beratungszimmer der Geschworenen ein Theil des rechten Seitenflügels benützt worden ist.

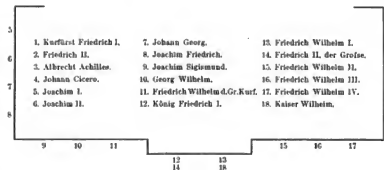
Dagegen sind die zur Strafkammer gehörigen Räume im Vordergebäude in bestmöglicher Verbindung unter einander und mit dem Sitzungssaale angeordnet und zwar liegt links von letzterem das Secretariat nebst Schreibstube, sowie an der Hinterfront ein Zimmer für Parteien und für Boten; rechts davon ein Beratungszimmer, sowie ein Zimmer des Directors nebst einem gleichzeitig als Garderobe dienenden Vorzimmer.

In ähnlicher Anordnung wird das zweite Stockwerk von den Räumlichkeiten der Civilkammer beansprucht, woselbst auch die Zimmer für die Rechtsanwälte ihren Platz gefunden haben.

Bei der Ausbildung der Außenarchitektur galt es, die schwierige Aufgabe zu lösen, nicht nur der Bestimmung des Gebäudes einen charakteristischen Ausdruck zu verleihen, sondern gleichzeitig auch der fast ländlichen Umgebung und dem architektonischen Gepräge der Stadt gebührend Rechnung zu tragen. In wie weit dies gelungen ist zeigt besser als

eine Beschreibung der beigegebene Holzschnitt, zu welchem im Interesse einer richtigen Beurtheilung nur bemerkt werden muß, daß bei der Ausführung auf die Mitwirkung der allerding bei dieser Darstellung fehlenden Farbe wesentlich gerechnet ist.

Die Hauptfronten, welche schon durch den Wechsel der stumpfrothen Backsteinflächen des ersten und zweiten Stockwerks mit den aus gelbem Ruckwitzer Sandstein hergestellten Gesimsen, Fensterumfassungen und den Quadern des Erdgeschosses kräftig belebt ist, sollen nämlich als eigenartigen Schmuck einen in blaugrauem Tone gestimmten breiten Fries erhalten, der sich zwischen den Fensterreihen des ersten und zweiten Stockwerks hinzieht und für eine Reihe von Kolossalbüsten preußischer Herrscher, welche die Fenster des ersten Stockwerks krönen, als prächtige Förie dienen soll.



Die Herstellung dieses Frieses soll nicht in der bei ähnlichen Ausführungen üblichen Sgraffitotechnik erfolgen, sondern in ungleich dauerhafterer und wirkungsvollerer Weise mittels

Metallcher Thonplatten. Die Vertheilung der Herrscherbüsten in dem das Gebäude umschließenden Fries soll in der hieroben angegebenen Weise erfolgen. An bevorzugten Orte werden Friedrich der Große und Se. Majestät der Kaiser und König Wilhelm in voller Figur zu beiden Seiten der mittleren Fenstergruppe des ersten Stockwerks aufstellung finden.

Die Krönung des Gebäudes bildet ein mit farbigen Friesplatten zwischen weitgestellten Consolen versehenes reich gegliedertes Hauptgesims und eine das Dachgeschoß maskirende Attika mit wirkungsvoller rhythmischer Theilung.

### Einführung einer Normalzeit für das Deutsche Reich.

Die von dem Director der Berliner Sternwarte, Herrn Dr. Wilh. Förster, nach der Mittheilung in No. 9 dieses Blattes gegen die Einführung einer Normalzeit für das Deutsche Reich angeführten Gründe, auf welche im allgemeinen auch die Bedenken anderer Gegner dieser Maßregel hinauslaufen, mögen in mancher Beziehung nicht unberechtigt sein; es fragt sich indessen, ob dieselben so gewichtiger Art sind, als sie entscheidend auf die Lösung der vorliegenden Frage einwirken und ob die Summe der bezeichneten, durch die Einführung einer Normalzeit hervorgerufenen Uebelstände in der That überwiegend ist gegen die Summe der dadurch erreichten Vortheile. Um dies zu beurtheilen, empfiehlt es sich, auf den jetzigen Zustand näher einzugehen und die beiderseitigen Vor- und Nachteile mehr nach praktischen, als nach rein theoretischen Gesichtspunkten zu untersuchen.

Im allgemeinen wird das Streben nach Einführung einer Normalzeit außer durch die tatsächlichen, auch von Herrn Dr. Förster theilweise zugestandenen Unzuträglichkeiten des jetzigen Zustandes, besonders durch die Thatsache unterstützt, daß andere Länder dieselbe Einrichtung getroffen haben, und daß die gegen die Einführung in Deutschland angeführten Gründe mehr oder weniger auch in jenen Ländern vor der Einführung vorgelegen, dieselbe aber nicht aufgehalten haben. Es ist ferner zu beachten, daß fast bei keiner Neuerung im öffentlichen Leben alle Theile gleichmäßig gewinnen, und es ist auch die Einführung anderer einheitlichen Einrichtungen, wie z. B. derjenigen gleichen Maßes, gleichen Gewichtes und gleicher Münze, in Deutschland nicht möglich gewesen, ohne manchen berechtigten Wunsch unerfüllt zu lassen und ohne manche mit den bisherigen Systemen in einzelnen Landestheilen verbundenen Vortheile zu beeinträchtigen. Auch kann wohl nicht verkant werden, daß der verkehrtreibende und reisende Theil des Publicums heute einen so wichtigen Bestandteil der Gesamtbevölkerung bildet, daß seine Interessen, wenn es sich um eine wesentliche Verbesserung bestehender, im Laufe der Zeit unzureichend gewordener Einrichtungen handelt, zu berücksichtigen sein werden, auch wenn der übrige Theil des Volkes keinen unmittelbaren Vortheil daraus ziehen kann oder selbst eine angeblichke Unbequemlichkeit hinnehmen muß.

Dafs für den Reisenden in Deutschland die jetzige Einrichtung, wonach die Ankunfts- und Abfahrtszeiten der Eisenbahnzüge auf den für das Publicum bestimmten Fahrplänen und in Cursbüchern in Baiern nach Münchener, in Baden nach Karlsruhe, in Württemberg nach Stuttgart, in Preußen und den übrigen deutschen Staaten nach der jedesmaligen mittleren Ortszeit angegeben werden, zum mindesten sehr unbequem ist, braucht nicht weiter ausgeführt zu werden und wird auch von Herrn Dr. Förster zugegeben. Aber der Rath des letzteren, „Deutschland solle gemeinsam mit Oesterreich und Rußland, unter Freilassung aller Ortszeiten von jeglichem weiteren Zwange, eine gemeinsame interne Normalzeit der Verkehrsanstalten auf der Basis der Greenwicher Zeit einzuführen bestrebt sein“, ist wohl nicht geeignet, eine Lösung der bestehenden Schwierigkeiten herbeizuführen. Denn selbst wenn das bezeichnete

Ziel erreicht werden könnte, würden dadurch die für das Publicum aus der Verschiedenartigkeit der Zeitbestimmung entstehenden Unbequemlichkeiten nicht beseitigt; durch die sehr bedeutende Abweichung unserer Ortszeiten von der Greenwicher Zeit aber würden die aus der verschiedenartigen Zeitbestimmung hervorgehenden Unzuträglichkeiten für die Eisenbahnorgane nur noch gesteigert werden.

Bei der Einführung einer deutschen Normalzeit handelt es sich aber nicht etwa allein um die Unbequemlichkeiten des Reisenden, das seine Uhr ihm bei einer Reise von Osten nach Westen oder umgekehrt unzutreffende Zeitangaben macht; das er beim Uebergang von einer bairischen, böhmerischen oder württembergischen auf eine andere deutsche Bahn, um einen klaren Ueberblick über die bestehenden Anschlußverbindungen, über die Dauer der zur Erreichung u. s. w. gewährten Aufenthalte zu bekommen, erst eine Umrückung der in den Fahrplänen angegebenen Zeiten in derselben Weise anstellen muß, wie dies beim Uebergang in's Ausland erforderlich ist. Auch die Unannehmlichkeiten, welche den Eisenbahnorganen aus der Verschiedenartigkeit der Zeitangaben entstehen, müßten, wenn die der Heseigung entgegenstehenden Schwierigkeiten zu groß wären, oder unnertheliche Nachteile für andere Verhältnisse herbeigeführt würden, auch ferner ertragen werden.

Worin diese Unannehmlichkeiten bestehen, wie tief sie in die Eisenbahnverhältnisse eingreifen, dürfte dem größeren Theile des Publicums nicht genügend bekannt sein, um danach eine unparteiische Stellung zu der vorliegenden Frage zu nehmen. Man vergegenwärtige sich, um einen Einblick in diese Verhältnisse zu gewinnen, nur einmal die Lage eines Stationsvorstehers auf einem lebhaften Bahnhof, vielleicht am Kreuzungspunkte mehrerer Bahnhöfe. Auf solchen Bahnhöfen pflegen die Züge aus den verschiedenen Richtungen meistens ziemlich zu gleicher Zeit einzutreffen und ebenso wieder abzufahren. Der Stationsvorsteher muß die Ankunftszeiten der Züge im Kopfe haben, um die für ihre Einfahrt erforderlichen Anordnungen jederzeit treffen zu können, besonders wenn einzelne derselben sich verspätet haben und die regelmäßig vorgeschriebene Reihenfolge für die Einfahrt der Züge nicht eingehalten werden kann. Diese Zeiten weiß der Beamte nun auf Grund der ihm überwiesenen Dienstfahrpläne und Specialinstructions in der für den inneren Eisenbahndienst des betreffenden Staates eingeführten Normalzeit, und er ist gewohnt, danach zu disponiren. Aber auch das Publicum stellt seine Anforderungen an den Beamten und beehelt denselben von allen Seiten mit Fragen, denn es ist ja viel bequemer und einfacher, den Beamten mit der rothen Mütze zu fragen, als sich mit einiger Mühe aus dem Cursbuch oder den ausgehängten Fahrplänen zu unterrichten. Und nicht nur das gewöhnliche reisende Publicum verlangt von ihm Bescheid über Ankunft oder Abfahrt dieses oder jenes Zuges, auch die Postbeamten, das mit seiner Marschroute auf dem Bahnhof eintreffende Militär-Commando richtet auf den Gang der Züge bezügliche Fragen an den

Stationsvorsteher, und alle wollen ihre Fragen durch Angaben nach der Ortszeit beantwortet haben. Die Post, die als gleichzeitige Verwalterin der Telegraphen im letzten Krieges schon lange nicht mehr ohne Normalzeit auskommt, rechnet im übrigen Verkehrsleben nach Ortszeit, und theilweise hierdurch beeinflusst hält auch die Militärverwaltung bei der Disposition über Truppenbeförderungen noch an der Ortszeit fest. Deshalb muß von den Stationsbeamten alle Zalden doppelt im Kopfe haben. Und wehe ihm, wenn er sich dabei irrt; wenn ein Reisender infolge eines solchen Irrthums etwa die Abfahrt eines Zuges veräumen würde; gleich wird das Bewußtseß verhängen und im letzten Kriege geführt über die Lässigkeit und Unfähigkeit des Beamten. Und wenn bei starken Verspätungen der Züge schleunigst eine neue Ordnung in der Einfahrt der Züge getroffen werden muß und dabei durch den Irrthum des Stationsbeamten um wenige Minuten ein Unglücksfall sich ergibt, wie schnell ist die öffentliche Stimme mit der rücksichtslosen Verurtheilung des Beamten fertig.

Erster gestalten sich die Verhältnisse noch, wenn etwa die Mobilisation des deutschen Heeres notwendig wird. Sobald alsbald die Oberleitung der Eisenbahnen in die militärische Hand übergeht, müssen alle Beamten der Eisenbahnen, die bisher täglich und seit Jahren gewöhnt sind, ihren Dienst nach Berlin, oder Stuttgart, München, Karlsruhe Zeit zu versehen und hiernach ihre Anordnungen zu treffen, mit einem Schlage alle ihre Dienstverrichtungen nach der in den militärischen Dispositionen angewendeten Ortszeit regeln. Den Stationsvorstehern wird diese Einwandlung verhältnißmäßig weniger Schwierigkeiten machen, da jeder derselben die Umrechnung nur mit dem für seine Station gültigen Zeitunterschied, also stets nur mit einer und derselben Zahl vorzunehmen hat und er nachher alle an diese Vermengung der Zeitangaben einigermassen gewöhnt ist; aber alle die Beamten, welche nicht an die einzelne Station gebunden sind, die Locomotivführer, Zugführer und insbesondere die betriebleitenden Oberbeamten müssen sich plötzlich in ganz neue Verhältnisse einleben, und laufen, da sich so tief eingewurzelte Gewohnheiten nicht im Augenblicke aufgeben lassen, jederzeit Gefahr, Irrthümer, Mißverständnisse und Fehler zu verurtheilen. Man denke nur beispielsweise an das plötzlich notwendig werdende Verlegen einer Zugkreuzung nach einer anderen Station, als im Fahrplan vorgesehen ist, wobei der Unterschied zwischen Ortszeit und Normalzeit für den Zug der einen Richtung zugezählt, für den der anderen Richtung abgezogen werden muß. Was dabei ein geringer Fehler, was überhaupt Irrthümer und Mißverständnisse im Eisenbahnbetrieb schon in gewöhnlichen Zeiten, geschweige denn in Zeiten der Kriegseinführung bedenklich und welche Folgen daraus entstehen können, braucht hier nicht weiter ausgeführt zu werden.

Wer sich diese Verhältnisse klar vorgegenwärtigt, wird gewifs der Ansicht zustimmen, daß es sich bei der Frage wegen der Einführung einer Normalzeit für das Deutsche Reich nicht etwa lediglich um Unbequemlichkeiten und Unannehmlichkeiten handelt, sondern um die Pünktlichkeit und Sicherheit des Eisenbahnbetriebes und damit um die persönliche Sicherheit der Reisenden.

Das Publikum ist so gern geneigt, bei Unglücksfällen auf Eisenbahnen, deren Ursachen nicht selten in elementaren Ereignissen, in dem unglücklichen Zusammenstoß mehrerer an sich ungefährlicher Vorkommnisse, in der jeder menschlichen Einrichtung anhaftenden Unvollkommenheit und in ähnlichen Verhältnissen zu suchen sind, gegen deren unfähigere Vermeidung Menschen allein zeitlich vergeblich ankämpfen werden, — die Schuld ohne Ausnahme auf mangelhafte Betriebsleitung, auf ungenügende Ausbildung, auf Unfähigkeit und Nachlässigkeit der Eisenbahnbeamten, oder auf unzureichende Einrichtungen auf den Bahnhöfen und dergl. zu schieben. Zur Verhütung von Unfällen ist in den letzten Jahren seitens der Eisenbahnverwaltungen sehr viel geschehen, um durch mechanische und elektrische Einrichtungen Irrthümer und Fehler der im äußeren Betriebsdienst beschäftigten Beamten thöricht unmöglich zu machen; umfangreiche Einbauten von Bahnhöfen sind theils ausgeführt, theils noch in der Ausführung begriffen, um die Ein- und Ausfahrt der Züge zu sichern, und es ist nicht zu bezweifeln, daß diese aufmerksamen Anstrengungen mehr und mehr zur Sicherung des Verkehrs auf den Eisenbahnen beitragen werden. Man besitzte nun aber auch noch diese Vermengung der verschiedenen Zeitangaben innerhalb des Deutschen Reiches, diese ewige Quelle von Irrthümern und Mißverständnissen, und warte nicht erst auf einen ferneren Unglücksfall, welcher die Unzulänglichkeiten der jetzigen Einrichtung in so unzweideutiger Weise zum Bewußtsein bringt, daß die in den Eisenbahn-Verwaltungen dringend gewünschte und von den Eisenbahn-Aufsichtsräten fürwortete Einführung einer Normalzeit für Deutschland endlich in's Leben treten muß. —

Sind nun die gegen diese Maßregel angeführten Gründe wirklich so gewichtig und entscheidend?

Zunächst heißt es: bei Einführung einer Normalzeit, welche auf

einen etwa 4 Minuten östlich von Berlin angenommenen mittleren Normalmeridian bezogen ist, ergibt sich ein Zeitunterschied von je 24 Minuten für den östlichen Theil und 1 Westen Deutschlands. Dabei werden infolge der Verteilung der Bevölkerung in Deutschland einem Viertel der Gesamtbevölkerung Mittagverschiebungen von mehr als 20 Minuten zugemuthet, wie sie in Frankreich bei der dortigen Normalzeit nur einen verschwindend kleinen Theil der Bewohner treffen können. Hiernach wird aber das bürgerliche Leben zu empfindlich berührt und ein untragbarer Zustand geschaffen. — Wenn in anderen Ländern die Verschiebung der bürgerlichen Zeitangebung 20 bis 25 Minuten durchgeführt und erlitten werden konnte, wenn so unlangst (am 1. Januar 1879) in Schwaben die Einführung der Normalzeit, welche im äußersten Osten Abweichungen gegen die Ortszeit bis zu 36½ Minuten ermb, nicht nur standlos von Statten gegangen, sondern überall mit Genußnahme aufgenommen worden ist, so kann nicht zugegeben werden, daß in Deutschland durch die Verschiebung der Zeiten unträgliche Zustände geschaffen werden würden. Und wenn für Deutschland wie in Frankreich 20–25 Minuten als unschädlich zugegeben werden, dann soll sich die Einführung an den überschüssigen 10 Minuten für die äußersten Grenzen stoßen? Es klingt fast, als ob einem Theile der Bevölkerung etwas Greifbares genommen, ein direct meßbares Last auferlegt werden sollte. Wenn die zeitigere Dunkelheit nachmittags in den kürzesten Tagen für die Schulen nicht erträglich erscheint, so kann bei uns, wie in anderen Ländern, eine gebührte Festsetzung der Schulschlüssen erfolgen, ohne irgend Jemanden dabei zu benachteiligen; dasselbe gilt für den Anfang und das Ende der Arbeitszeit in den Fabriken a. s. w. Für die vorwiegend ländliche und kleinstädtische Bevölkerung des äußersten Ostens Deutschlands spielen 10 Minuten sicherlich keine Rolle; man überzeuge sich nur einmal, in welcher harmlosen Verwirrung sich dort häufig die verschiedenen aufgehenden Uhren der Stadt oder des Dorfes befinden, mit welcher Arglosigkeit ein Differenz derselben bis zu einer halben Stunde von der Bevölkerung kaum bemerkt oder nicht beachtet wird und mit welcher geringen Grade von Genauigkeit und Regelmäßigkeit das Stellen der maßgebenden Uhren geschieht. Was bedeutet das 10 Minuten? Und der äußerste Westen Deutschlands, dessen Bevölkerung meistens der Großindustrie angehört oder in größeren Städten lebt, welcher außerdem vermöge seiner lebhaften Berührung mit hervorragenden Culturländern mehr den Pulsschlag des internationalen Lebens fühlt, hat die in den letzten Jahren erfolgten mannigfachen großartigen und einschneidenden Umwälzungen im öffentlichen Leben und mit diesen riesigen Veränderungen des Allgemeinen hingenommen und wird sich zweifellos leichter, als mancher andere Theil der Bevölkerung Deutschlands, auch in eine Zeitverschiebung finden, welche um 10 Minuten größer ist, als in einigen anderen Ländern.

Aber es heißt ferner, daß es sich bei dieser Angelegenheit nicht allein um die vorbezeichneten 34 Minuten handelt, sondern infolge der schon bestehenden Verschiebung der von den Uhren angegebenen Minuten die wahren, asymmetrisch zum Sonnenaufgang und Sonnenuntergang liegenden Mittag, um eine fernere Viertelstunde. Es wird behauptet, daß diese überdies Schwanke der Stunden-Correctur den Menschen schon sehr unangenehm fühlbar zum Bewußtsein kommen und daß diese Differenzen die äußerste Grenze des Zulässigen bereits erreicht haben. Das dürfte doch zu bezweifeln sein und im Gegentheil wohl mit Recht behauptet werden können, daß die meisten Menschen von der Verschiebung der von den Uhren angegebenen Mittag gegen die wahren Mittag bisher nichts gewußt und sich vielfach über die Erörterungen der stehenden Tages-Konferenzen davon erhalten haben. Es mag sich allerdings mancher in den kürzesten Wintertagen wundern und darüber klagen, daß es nachmittags so zeitig finster wird, aber dieser Umstand wird hingenommen, wie Gewitter und Sonnenhitze. Die Unannehmlichkeit dieser Zeitverschiebung ist entweder jetzt überwunden, oder — was der Wirklichkeit wohl mehr entspricht — niemals empfunden worden. Und könnte man gegenwärtig eine Normalzeit im Deutschen Reich einführen, ohne die Zeitverschiebung der Ortszeiten gegen großer Theil der Bevölkerung auch dies nicht bemerken, oder es zeitweise nicht unangenehm empfinden, als die Kürze der Tage im Winter. Und in den anderen Ländern, welche Normalzeit eingeführt haben, bestand doch die Verschiebung der Uhren-Mittag gegen die wahren Mittag ebenfalls schon vorher, und dennoch hat dies die Einführung und Beibehaltung der Normalzeit nicht gehindert.

Schließlich wird noch gesagt: die Wissenschaft verlangt die Beibehaltung der Ortszeit, der überwiegende Theil der wissenschaftlichen Aufgaben fordert die Beibehaltung der Ortszeiten als Grundlagen der unmittelbaren ersten Aufzeichnungen in der zwingenden Weise! Daß die Wissenschaft, so weit sie sich auf meteorologische Beobachtungen, auf himmlische, geographische und naturliche Ortsbestimmungen bezieht, von der Einführung einer Normalzeit

in Deutschland keinen Vortheil haben werde, daß die Astronomen u. s. w. darin sogar eine Erschwerung ihrer Arbeiten finden würden, wenn nun ihrerseits Unrechnungen nach den betreffenden Ortszeiten vorgenommen werden müßten, kann wohl zugegeben werden. Aber die Veranlassungen zu derartigen Unrechnungen werden sich nicht täglich so oft wiederholen, wie im Eisenbahnbetriebe, und die still in ihren Observatorien oder Studierzimmern arbeitenden Gelehrten sind doch gefeierter gegen Irrungen und Fehler bei solchen Unrechnungen, als die im larmenden Betriebe stehenden Eisenbahnbeamten. Wenn überhaupt ungernechnet werden muß, dann geschieht dies ohne Zweifel leichter und sicherer durch jene, als durch diese. —

Alles in allem: Die Einführung einer Normalzeit in Deutschland

muß und wird kommen, wie diese Maßregel in anderen Ländern durchgeführt werden konnte und ohne Nachtheil beibehalten wird. Das ist eine Forderung, die im Interesse eines geordneten Eisenbahnbetriebes, im Interesse eines geordneten und gesicherten Verkehrs überhaupt gestellt werden muß und trotz aller vermeintlichen Schwierigkeiten über kurz oder lang sich geltend machen wird, — und wir können nur mit den eigenen Worten des Herrn Dr. Förster schließen: Deutschland hat die Mission, „für die Ausbreitung großer, ordnender und umfassender Gedanken auf allen wirklich gemeinsamen Gebieten, auf denen der Zwang zur höheren Freiheit wird, einzutreten.“

Jungnickel.

## Vermischtes.

**Preisbewerbung der v. Rohrschen Stiftung.** Der Senat der Königl. Akademie der Künste macht unterm 18. Juni 1881 bekannt, daß die Concurrenz um den Preis der v. Rohrschen Stiftung für talentvolle deutsche Künstler, und zwar für Maler, Bildhauer und Architekten bestimmt, für das laufende Jahr im Fache der Architektur eröffnet ist. Als Aufgabe ist der Entwurf zu einem Curhaus gestellt, dessen Programm von dem Inspector der Königl. Akademie der Künste in Berlin, Universitätsstraße 6, zu beziehen ist. Die Bauanlage soll in einem Theil des Thiergartens, angrenzend an den neuen See, errichtet werden und einen Hauptaal von etwa 80 zu 40 m Größe selbst aller Zuhörer, ein Trinksalon, Speise- und Esssaal, Wandelhallen, Terrassen mit Musikpavillon u. s. w. enthalten. Die Entwürfe sind bis zum 4. Januar 1882 an den Senat der Königl. Akademie der Künste einzureichen.

**Einer der größten Eisenbahn-Unfälle,** die bis jetzt vorgekommen, hat sich am Nachmittage des 24. Juni d. J. in Mexiko auf der erst am 18. Juni eröffneten Morales-Eisenbahn ereignet. Infolge des Zusammenstoßes einer Brücke über den San Antonio beim Ueberfahren eines Eisenbahnzuges, der ein Infanterie-Bataillon und außerdem einige mit Alkohol beladene Wagen führte, verunglückte der Zug, wobei 13 Offiziere und 192 Gemeine, ferner der Locomotivführer und Heizer theils unmittelbar infolge des Sturzes; theils durch Ertrinken ihren Tod fanden. Außerdem sind noch gegen 50 Personen mehr oder minder schwer verletzt. Der Zug gerieth bei dem Sturze in Brand. Wie es heißt, hat die Brücke durch größere vor kurzem stattgehabte Ueberschwemmungen gelitten.

**Lincrusta Walton.** Unter diesem Namen wird auf der Frankfurter Patent-Ausstellung eine Tapete vorgeführt und jetzt auch in Deutschland in den Handel gebracht, welche Herrn Friedrich Walton in England, dem man auch das Linoleum verdankt, zum Erfinder hat. Sie besteht aus einem auf Leinwand aufgetragenen Kitt, dessen Hauptbestandtheil Leinöl zu sein scheint. Der Stoff, weich bei der Bereitung, nimmt unter der Waize die schärfsten Flachreliefformen an, wird aber allmählich sehr hart, ist undurchdringlich für Wasser, kann gewaschen und mit Säure gereinigt werden, und ist ein schlechter Wärmeleiter.

Die Tapete wird in sorgfältig gitter geschnittenen Bahnen, welche den gewöhnlichen Tapetenbreiten entsprechen, auf die Wand geklebt und alsdann, oder auch schon vor dem Aufkleben vom Maler in Farbe gesetzt. Wegen seiner Undurchlässigkeit für Wasser eignet sich Lincrusta auch zum Tapetieren von Badezimmer und kann sogar im Freien angewandt werden, wie angestellte Proben sicher gestellt haben. Der Preis stellt sich auf 4,5 bis 6 M. pro Meter bei der gewöhnlichen Tapetenbreite, also, wenn man die Kosten der Malerei eben so hoch rechnet, nicht theurer als die bei weitem nicht in dieser Schärfe und Dauerhaftigkeit herstellbare Leder- oder Leinwand-Imitation von Jeffrey. Lincrusta ist in England und Frankreich schon mehrfach angewandt und auf verschiedenen Ausstellungen prämiirt worden. Die General-Vertretung für Deutschland hat die Firma Joseph Blumlein in Würzburg.

**Abtheilung des Cloakenwassers und Benutzang der Fäkalstoffe zur Ziegelfabrication.** In den Veröffentlichungen des Londoner Civil-Ingenieur-Vereins finden sich interessante Mittheilungen über neuere Stadtrecanalisationsen, die in den *Annales des travaux publics* ausgeweise wiedergegeben sind.

In Abington, einer kleinen Stadt an der unteren Themse, werden die Haus- und Regenwässer getrennt von den Fäkalstoffen abgeleitet. Letztere werden zur Bierseilung einer 19 ha großen Bodenfläche benutzt, die zum größeren Theil für einfache Bierseilung, zum kleineren Theil für intermittirende Filtrirung eingerichtet und in der

ganzen Ausdehnung bis zu 275 m Tiefe drainirt ist. Die Kosten der Vorbereitung des Bodens für einfache Bierseilung haben 350 M. pro ha betragen, für Filtrirung dagegen 420 M. Der Boden ist sehr durchlässig, und die täglich abzuleitende Menge des Cloakenwassers beträgt 45 l für jeden Einwohner; es genügt hier 1 ha Rieselfläche für 750 Einwohner, während in sieben anderen Stätten des unteren Themsegebiets, die ihre Canalisationswässer auf Rieselfelder leiten, 1 ha Rieselfläche nur 383 (Croydon) bis 200 (Aldershot), im Durchschnitt 288 Einwohnern entspricht. Nach Robinson ist für je 370 Köpfe 1 ha Rieselfläche erforderlich.

In Torquay, einem beliebten Badeorte an der Torbahuette (Canal La Manche), dessen Canalisationsanlage gleichfalls näher beschrieben wird, überzog die Rücksichtnahme auf Vermeidung gesundheitsfeindlicher Gerüche die ökonomischen Bedenken, so daß man die Fäkalstoffe mit dem Haus- und Regenwässern gemeinschaftlich direct in das Meer ableitete, statt Rieselfelder anzulegen. An der unteren Themse würde dies unzulässig sein, da die Stromaufsichtsbehörde vorgeschrieben hat, daß die Cloakenwässer vor ihrem Austritt in den Fluß durch Kalk gereinigt werden müssen.

Um die festen Rückstände auszunutzen, verwendet der Ingenieur Monson neuerdings den mit Fäkalstoffen getränkten Kalk als Zuschlag des fetten Thones zur Ziegelfabrication. Früher mußte man zu diesem Zwecke mit großen Kosten Kreide weither kommen lassen. In der Ziegelfabrik von Mr. Wray in Leeds erfolgt die Mischung im Verhältniß von  $\frac{1}{2}$  Kalk zu  $\frac{1}{2}$  Thon. Nach sorgfältigem Gemenge wird die brievartige Masse durch eine Ziegeipresse, die in der Stunde 600 Steine auffertigt, geförmt und entlüftet, um sodann in einem Ringofen gebrannt zu werden. Die Farbe der fertigen Waare hängt vorzugsweise von der Art und Stärke der Feuerung und nur in geringem Grade von der Zusammensetzung der Fäkalstoffe ab, da die organischen Beimengungen durch den Brand vernichtet werden.

**Technische Hochschule in Berlin.** Der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten hat durch Erlass vom 21. Juni d. J. unter Bezugnahme auf § 37, Absatz 3 des provisorischen Verfassungsstatuts vom 17. März 1879 bestimmt, daß die Stipendiaten der Hagen-Stiftung in Zukunft den Inhabern von preussischen Staatsstipendien gleichzustellen und demgemäß von der Honorarzahlung zu befreien sind.

**Technische Hochschule in Darmstadt.** Zur Wiederbesetzung des Lehrstuhls für Physik an Stelle des verstorbenen Prof. Dr. Hermann Herwig ist ein Ruf an den außerordentlichen Prof. Dr. Dorn in Breslau ergangen. Sicherem Vermögen nach hat derselbe diesen Ruf angenommen. Prof. Dr. Ernst Dorn, am 27. Juli 1848 zu Gutsstadt in Ostpreußen geboren, besuchte von 1857 bis 1865 das Gymnasium in Königsberg und studierte daseibst bis 1869 Physik und Mathematik. 1871 promovierte er in Königsberg zum Dr. phil., habilitierte sich (Ostern 1873 als Privatdozent an der Universität in Greifswald und erhielt bereits im Herbst desselben Jahres einen Ruf als außerordentlicher Professor der Physik an die Universität in Breslau.

**Technische Hochschule in Hannover.** Aus Anlaß der kürzlich stattgehabten Jubelfeier der technischen Hochschule ist, wie wir im Anschluß an die Berichte in No. 9 und 11 unseres Blattes nachträglich mittheilen, den Geheimen Regierungsräthen, Professoren Dr. Hunsack und Dr. Rühlmann der Kronenorden IV. Klasse, dem Bau-Ingenieur Behnken das Allgemeine Ehrenzeichen Allerhöchst verliehen worden.

Von den Assistenten ist der Chemiker Lösckann Mitte Juni ausgeschieden und für denselben Dr. Meyer eingetreten.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 15.

Erscheint jeden Sonnabend.

Præmum. Preis pro Quartal 3 M.  
auschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 9. Juli 1881.

Redaction:  
W. Wilhelm - StraÙe 60.  
Expedition:  
W. Wilhelm - StraÙe 50.

**INHALT:** Amtliche: Ertheilung von Reise-Prämien. — Personal-Nachrichten. — Nichtamtliche: Casselirung der Interspre von den Damm-Mühlen in Berlin bis Spandau. — Von der Gebrüder-Anstalt, Breslau. — Über Arbeit-Wohlfahrt. — Antike Hochdruckverordnungen des Bauamts in Altdorf. — Vermischtes: Centralblatt in Frankfurt a. M. — Weitere Einführung der elektrischen Betriebskraft. — Neue Kanthalle in Düsseldorf. — Tunnel zwischen England und Frankreich. — Instrument zum Zeichnen von Kreisbögen. — Die baugewerbliche Ausstellung in Braunschweig. — Technische Hochschule in Hannover.

## Amtliche Mittheilungen.

### Ertheilung von Reise-Prämien an Regierungs-Baumeister und Banführer in Preußen.

In Anerkennung der in der Zeit vom 1. April 1880 bis dahin 1881 bei den zweiten Staatsprüfungen im Bau- und Maschinenfache dargelegten besonderen Talente und Kenntnisse sind von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten auf unseren Vorschlag der Regierungs-Baumeister Max Bernhard Anton von Behr aus Dönhofshtadt im Kreise Rastenburg, Karl Albert Brinkmann aus Grönfelde im Kreise Schwettz, Emil Seligmann aus Köln und Heinrich Adolf Franke aus Minden in Westfalen sowie dem Regierungs-Maschinenmeister Karl Otto Schrey aus Linn im Kreise Erfeld Stipendien von je 1800 M. zu größeren Studienreisen behufs vollkommener Ausbildung für ihren Beruf bewilligt worden.

Ferner wurden denjenigen Studierenden des Bau- und Maschinenfaches, welche sich bei den ersten Staatsprüfungen in der angegebenen Zeit durch besonders tüchtige Leistungen ausgezeichnet haben, Prämien von je 900 M. zu dem Zwecke einer Studienreise zuerkannt, und zwar den Banführern Emil Saring aus Neustadt-Magdeburg, Kuno Wollenhaupt aus Ratibor, Wilhelm Cauer aus Breslau und Karl Friedrich Hahnrog aus Schönebeck bei Magdeburg; sowie dem Maschinen-Banführer Louis Troske aus Münster in Westfalen.

Königliche technische Ober-Prüfungs-Commission.

### Personal-Nachrichten.

#### Preußen.

Zu Regierungs-Bauameistern sind ernannt: Karl Huppertz Franz von Pelsers-Berensberg, Willh. Wulff, Willh. Leon, Karl Lange, Hermann Kirstein, Otto Zschintsch, Rudolf Seck und Max Weilmann.

Zum Eisenbahn-Maschinenmeister ist ernannt: der Werkstätten-Vorsteher Albert Stempel in Stolz.

Zu Banführern sind ernannt: Karl Burgard, Rob. Falkenstein, Paul Frieglaß, Otto Lüpke, William Schulz, Josef Breuer, Emil Genz, Rob. von Zabiensky, Gotthard Redlich und Karl Lentfeld.

In den Ruhestand treten: Die Kreis-Bauinspectoren, Bau-rüthe Arndt in Stolp und Frennd in Altona vom 1. Oct. d. J. ab. Gestorben: Der Kreis-Bauinspecteur Grau in Hano.

#### Bayern.

Seine Majestät der König haben Sich Allerhöchstdinst. bewogen gefunden,

unterm 5. Februar d. J.

den Kreisbauhuth bei der Regierung, Kammer des Innern, von Unterfranken und Aschaffenburg, Oberbauhuth Franz Thelemann zu Würzburg, seiner Bitte willfahrend, auf Grund des § 22 lit. C. der IX. Beilage zur Verfassungsurkunde in den dauernden Ruhestand treten zu lassen und demselben in Allerhöchster Anerkennung seiner vielfährigen treuen und ausgezeichneten Dienstleistung das Ritterkreuz des Verleihenordens der bayerischen Krone zu verleihen, auf die bei der Regierung, Kammer des Innern, von Unterfranken und Aschaffenburg, hiedurch sich erzielende Kreisbauhuthstelle für das Ingenieurfach den Kreisbauhuth bei der Regierung von Oberfranken, Kammer des Innern, Jakob Matheis, zu berufen und

die hiedurch bei der Regierung, Kammer des Innern, von Oberfranken in Erledigung kommende Kreisbauhuthstelle für das Ingenieurfach dem Bauamtman Ludwig Schlichtegroll bei dem Straßen- und Flußbauamt Kaiserslautern zu verleihen; unterm 15. Februar d. J.

auf die bei dem Straßen- und Flußbauamt Kaiserslautern erledigte Bauamtmanstelle den Kreisbauassessor des Ingenieur-faches bei der Regierung, Kammer des Innern, der Pfalz, Friedrich Hohmann zu Speyer, zu berufen,

die hiedurch sich eröffnende Stelle eines Kreisbauassessors bei

der Regierung, Kammer des Innern, der Pfalz dem Bauamtassessor bei der Obersten Baubehörde, Richard Reverdy in München, und

die Stelle eines Bauamtassessors bei der Obersten Baubehörde dem Baupraktikanten bei der Regierung, Kammer des Innern, von Oberbayern, Ferdinand Reutel in München, letzterem in provisorischer Dienstseignenschaft, zu verleihen, ferner

auf die bei dem Straßen- und Flußbauamt Traunstein erledigte Assessorstelle des Assessor des Straßen- und Flußbauamtes Dillingen, Heinrich Wehrle, seiner Bitte willfahrend, zu versetzen und

die hiedurch bei dem Straßen- und Flußbauamt Dillingen sich erledigende Assessorstelle dem Staatsbaupraktikanten des Straßen- und Flußbauamtes München, Hubert Widmann, in provisorischer Dienstseignenschaft zu verleihen, endlich

auf die bei dem Straßen- und Flußbauamt Bamberg erledigte Assessorstelle des Assessor des Straßen- und Flußbauamtes Deggendorf Georg Lotter, seiner Bitte willfahrend, zu versetzen und

die hiedurch bei dem Straßen- und Flußbauamt Deggendorf sich erledigende Assessorstelle dem Staatsbaupraktikanten dieses Amtes Karl Prunzer in provisorischer Dienstseignenschaft zu verleihen; unterm 16. Juni d. J.

die bei der Regierung, Kammer des Innern, der Pfalz in Erledigung gekommene Kreisbauhuthstelle für das Ingenieurfach dem Bauamtmanne Josef Karg in Bamberg zu verleihen,

auf die bei dem Straßen- und Flußbauamt Bamberg sich eröffnende Bauamtmanstelle den Bauamtman Friedrich Hohmann in Kaiserslautern und

auf die bei dem Straßen- und Flußbauamt Kaiserslautern sich erledigende Bauamtmanstelle den Bauamtman Heinrich Horing zu Neuburg a. D.,

beide ihrem Ansuchen entsprechend, zu versetzen;

unterm 21. Juni d. J.

die bei dem Straßen- und Flußbauamt Neuburg a. D. in Erledigung kommende Bauamtmanstelle dem Assessor des genannten Amtes, Theodor Weimann, und

die hiedurch sich eröffnende Stelle eines Assessors bei diesem Amte dem etatsmäßigen Ingenieur-Praktikanten bei der Regierung, Kammer des Innern, von Oberbayern, August Kahn aus Giermesheim, in provisorischer Dienstseignenschaft zu verleihen.

Gestorben: Der k. Bauamtassessor Julius Bauer von Traunstein am 17. Januar d. J.;

der k. Bauamtassessor Clemens Scholler von Bamberg am 28. Januar d. J.;

der k. Kreisbauhuth Emil Morgens in Speyer am 14. Mai d. J.

#### Mecklenburg-Schwerin.

Nach Pensionirung des Oberlandbauamts Grabow zu Doberan ist dem Bauameister Oppermann, bisher in Schwerin, die Verwaltung des Landbauamts Doberan übertragen.

Der Landbauamts Vofs in Schwerin, vom Beginn des Museumsbaues zur Specialleitung desselben abgordert, tritt mit dem 1. Sept. d. J. wieder in die Verwaltung des Schweriner Landbauamts zurück.

Der Landbauamts Lütken, bisher mit der Verwaltung des Landbauamts Boizenburg und bis zum 1. Sept. noch mit der des Schweriner Districts beauftragt, tritt zum Revisions-Departement über.

Der Landbauamts Wehner ist gestorben und an seiner Stelle der Landbauamts Zöllner, bisher im Revisions-Departement thätig, zur Verwaltung des Staatslandamts Schwerin berufen.

Dem Districts-Bauconduetor Timm, bisher in Hagenow, ist die Verwaltung des Bauamts Grabow und dem Districts-Bauconduetor Müller, bisher in Schwerin, diejenige des landamts Boizenburg übertragen.

Der Districts-Bauconduetor Dreyer, bisher in Rostock, ist dem mit der Verwaltung des Bandamts Lübz commissarisch beauftragten Districts-Bauconduetor Hamann beigegeben.



# Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

## Canalisierung der Unterspree von den Damm-Mühlen in Berlin bis Spandau.

Von A. Wiebe.

Die Spree besitzt oberhalb der Stadt Berlin im Spreewalde und in den großen Seen, die sie durchfließt, Regulatoren, welche bewirken, daß ihre Wasserführung gleichmäßiger über das Jahr vertheilt ist als bei den meisten anderen nord-deutschen Flüssen. Dessenungeachtet gehen aus den Frühjahr-Hochwassern fast alljährlich Unzuträglichkeiten, sowohl für die Stadt Berlin und ihre Umgebungen, als auch für die Schifffahrt hervor, wogegen bei niedrigen Wasserständen in der Unterspree die nöthige Schifffahrtstiefe mangelt. Die erste dieser Erscheinungen hat ihre Ursache in der mangelhaften Anlage der Stauwerke der ehemaligen Dammmühlen, die andere in der unzureichenden Beschaffenheit des Flußbettes.

### 1. Gegenwärtige Zustände.

#### a. Die Oberspree.

Bis zum Jahr 1873, so lange die Berliner Mühlwerke von Seiten des Staats für eigene Rechnung betrieben wurden, unterlag zwar die Handhabung des Stau's einer Beschränkung dahin, daß zwischen dem Ober- und Unterwasser eine bestimmte, mit der zunehmenden Höhe der Wasserstände geringer werdende Differenz eingehalten werden sollte; durch diese Vorschrift konnten jedoch übermäßige Anstauungen des Wassers so wenig verhütet werden, daß heftigste im Jahre 1855 das Oberwasser auf 1,64 m über seinen mittleren Stand stieg. Nach erfolgter Veräußerung der Mühle Gebäude und Verpachtung der Wasserkraft hat zwar die Regelung des Stau's einer schärferen Kontrolle unterzogen werden können, wodurch die Anschwellungen des Oberwassers insoweit ermäßigt worden sind, daß u. a. im Jahre 1876, dessen Hochwasser demjenigen des Jahres 1855 als gleichwerthig zu erachten ist, sich das Oberwasser nur noch 1,30 m über den mittleren Stand erhob, immerhin aber haben die geringe Gesamt-Lichtweite der in verschiedene Wassergänge zerlegten Mühlengerinne und die große Höhenlage der Fachbäume zur Folge, daß die Gerinne den ihnen zukommenden Antheil am Hochwasser nicht zu fassen und schnell genug abzuführen vermögen. Unter solchen Verhältnissen sind selbst in der neuesten Zeit, nachdem mit dem Jahre 1880 das Pachtverhältnis gelöst, die Mühlenräder betätigt und die Handhabung des Stau's ausschließlich der Königlichen Wasserbauverwaltung übertragen worden, nachtheilige Überschwemmungen der Ländereien an der Oberspree bis Köpenick hin nicht zu vermeiden gewesen.

Die aus andauernden Hochwasserständen hervorgehende Hebung des Grundwasserspiegels in der Umgebung der Oberspree hat nicht bloß das Eintreten des Wassers in die Kellerschosse der Häuser, sondern auch allgemeine sanitäre Nachtheile im Gefolge, deren Beseitigung im öffentlichen Interesse schon lange als notwendig anerkannt wurde. Außerdem bedingt die jetzige Höhenlage des Oberwasserspiegels Unzuträglichkeiten für die Anordnung der neu zu erbauenden Brücken, da diese, des lebhaften Straßenverkehrs wegen, nicht mehr, gleich den älteren Bauwerken, Aufzugsöffnungen erhalten dürfen, vielmehr mit festem und so hoch belegenem Ueberbau construiert werden müssen, daß die Schifffahrt bei jedem Wasserstande ungehindert darunter stattfinden kann. Vorzugsweise groß sind die hieraus hervorgehenden Schwierigkeiten in Bezug auf die Anfahrtsrampen, welche bei der niedrigen Lage der Ufer weit in die bebauten Straßen hineingreifen, überdies bilden die Ansteigungen nach den Brücken hin bei der sonst so ebenen Lage Berlins, selbst dann, wenn sie sehr flach angelegt werden, Verkehrserschwerungen, die um nachtheiliger wirken, je lebhafter der betreffende Straßenzug von schwerem Lastfuhrwerk befahren wird.

Der im Jahre 1879 ausgeführte Erweiterungsbau des Gerinnes der ehemaligen Werderschen Mühlen hat hierzu selbstverständlich nichts ändern können, weil er lediglich dazu bestimmt war, die Wasserführung des gelegentlich des Stadtbahn-Baus verschütteten Königsgrabens zu ersetzen. Es haben aber die bestehenden Verhältnisse zur Folge, daß die außer den Damm-Mühlen-Gerinnen vorhandenen Abflüsse der Oberspree, nämlich der Schleusencanal (Kupfergraben) mit den oben erwähnten Werderschen Mühlen-Gerinnen und der Landwehr Canal mit seinen Freiärchen, bei der Abführung des Hochwassers in weit höherem Maße betheiligt werden müssen, als es im Interesse der Schifffahrt und abermals im sanitären Interesse erwünscht ist. In ersterer Beziehung erwachsen für die gerade im Frühjahr besonders lebhaft verkehrenden Schiffe aus der heftigen Strömung höchst bedenkliche Störungen und Erschwerungen; in der anderen hat der hohe Wasserstand des Landwehr Canals die gleichen nachtheiligen Einwirkungen auf das Grundwasser, wie derjenige der Oberspree. Auch hier muß die Höhenlage der festen Brücken in unbecuemender Weise diesem Wasserstande entsprechen.

Das Ablassen des Oberwassers findet, abgesehen von der unzureichenden Weite der ehemaligen Mühlengerinne und von den Erfordernissen der Schifffahrt bezüglich der Höhenlage des Oberdempels bei der Stadtschleuse und den oberen Schleusen des Landwehr- bzw. Louisenstädtischen Canals, eine bestimmte und relativ hoch liegende Grenze in dem wichtigen Umstande, daß in der Oberspree ein gewisser Wasservorrath gehalten werden muß, um zur Zeit der Dürre die Unterspree mit Wasser speisen zu können, weil diese andernfalls, besonders im Herbst ihre Schifffahrt ganz verlieren würde. Aus dieser Thatsache allein erhellt schon die mangelhafte Beschaffenheit der Unterspree in ihrer Eigenschaft als Schifffahrtsstraße.

#### b. Die Unterspree.

Bis in die neueste Zeit, in welcher die Canalisation von Berlin den obwaltenden Mißständen ein Ziel zu setzen im Begriff steht, hat die Spree, während ihr aus den oberen Flußgegenden Sinkstoffe so gut wie gar nicht zugeführt werden, die sämtlichen Straßen- und Schmutzwässer der großen Stadt und ihrer Umgebungen, hiermit aber im Lauf der Jahrhunderte enorme Massen zum Theil schwerer Sinkstoffe aufnehmen müssen. Diese haben sich in der Unterspree, vorzugsweise von der Gegend ab, in welcher außerhalb der Stadt die festen und wasserfreien Ufer aufhören, abgelagert, indem bei kleineren Wasserständen die Geschwindigkeit des Flusses zu ihrer Weiterführung nicht groß genug ist, das Hochwasser aber in tiefe Niederungen ausreißt und zur Reinhaltung des engeren Bettes nicht die ausreichende Kraft besitzt. Da die in neuerer Zeit ausgeführten Baggerungen nur in geringem Maße Abflüsse gewähren konnten, so hat sich abwärts von der Stelle, auf welcher jetzt die Molkebrücke liegt, bis Spandau hin das Flußbett allmählich so angehoben, daß zur Zeit der kleinen Wasserstände, trotz des Wasserzuschusses von oben her, die Fahrtiefe in der Stromrinne auf 1 m, in den Ueberflüssen noch auf weniger herabgeht, während durch die geringe Breite und das Serpentinieren der Fahrinne innerhalb des Flußbettes die Schifffahrt weiter erschwert wird.

Behufs Beseitigung dieses für den Handel nach Berlin höchst empfindlichen Uebelstandes wurde in der durch das Gesetz vom 12. März 1879 bewilligten Anhänge zur Verbesserung Märkischer Wasserstraßen für die Regulierung der Unterspree der Betrag von 600 000 M. ausgeworfen, wobei bedenklich war, durch eine Einschränkung des Fluß-

laufs mit Buhnen und Parallelwerken den Fluß zur Vertiefung seines Bettes zu nöthigen. Die für das Regulierungsproject seitdem angestellten Untersuchungen haben jedoch zu der Anschauung geführt, daß durch eine solche Maßregel, abgesehen von den Nachtheilen, welche die Beschränkung der Breite des Wasserspiegels für den lobhaften Schiffsverkehr und für das Anlegen der Schiffe an die Ufer haben würde, der beabsichtigte Zweck nicht erreicht werden kann. Weder bei niedrigeren Wasserständen noch bei Hochwässern, welche nach wie vor seitlich ausfließen würden, könnte der Strömung ausreichende Kraft gegeben werden, die meistens festgelagerten Verflachungen anzugreifen und weiter zu führen. Als besonders wichtig tritt aber noch das Bedenken hinzu, daß die künstliche Verengung des Flußlaufs eine weitere Benachtheiligung der durch die Ablagerungen im Flußbette ohnehin schon erschwerten Vorfluth im Innern der Stadt zur Folge haben würde.

In wasserreichen Jahren nämlich, und vorzugsweise dann, wenn ein in der Havel eintretendes Hochwasser das Gefälle der verhältnismäßig kurzen Flußstrecke auf ein geringes Maß zurückführt, sind schon jetzt die Anschwellungen der Unterspree so erheblich und bisweilen so lange andauernd, daß sie dieselben Mißstände und sanitären Nachtheile für die Anwohner im Gefolge haben, wie diejenigen der Oberspree. Sie errichten am Dammhühlen-Pegel im Jahre 1855 das Maß von 2,15 m, im Jahre 1876 von 1,97 m über Mittelwasser. Nicht minder müssen auch hier die neu zu erbauenden Brücken eine, die Ausföhrung der Rampen außerordentlich erschwere hohe Lage erhalten, beides Uebelstände, deren Vermehrung in jedem Falle vermieden werden muß.

Aus den vorstehenden Anführungen, wenn man dieselben in ihrer Gesamtheit in's Auge faßt, gewinnt man die Ueberzeugung, daß die durchgreifende Verbesserung des Spree-Laufes durch Berlin bis Spandau hin eine Nothwendigkeit ist, welcher, obwohl sie eine vollständige Umgestaltung der bestehenden Verhältnisse bedingen würde, so bald wie irgend möglich, Rechnung getragen werden muß. Es tritt aber noch ein besonderes Interesse der öffentlichen Schifffahrt einem solchen Unternehmen fördernd hinzu.

#### e. Die Schifffahrts-Verbindungen zwischen der Ober- und Unterspree.

Die zwischen der oberen und unteren Spree vorhandenen beiden Schifffahrtsverbindungen, der Schleusencanal (Kupfergraben) und der Landwehranal, genügen schon seit geraumer Zeit dem Bedürfnis insofern nicht, als abgesehen von der zu geringen nutzbaren Breite des Landwehrcanals, die Abmessungen der Schleusen nur den gewöhnlichen Oederkähnen und kleineren Elbfahrzeugen den Durchgang gestatten. Zur Zeit der höheren Wasserstände unternehmen aber schon jetzt die größeren Elbkähne die Fahrt von der unteren Elbe bis Berlin, und, wenn erst die aus der vorerwähnten Anleihe im Gange befindlichen Bantzen, sowie die in Aussicht genommene Regulierung der unteren Havel vom Plauer See bis zur Elbe beendet sein werden, wird der Fahrt dieser Schifffahrt aufwärts bis Spandau auch bei kleineren Wasserständen ein Hindernis nicht mehr im Wege stehen. Abgesehen davon, daß denselben die Möglichkeit, wenigstens bis an den neuen, unterhalb der Moltke-Brücke projectirten königlichen Packhof zu gelangen, unbedingt gewährt werden muß, ist das Bedürfnis, diese größere Schifffahrt bis in die Oberspree zu leiten, bereits früher so entschieden anerkannt worden, daß vor wenigen Jahren die Anlage eines besonderen Südcannals in entsprechend großen Abmessungen erstlich in Erwägung genommen wurde. Nachdem dieser Canal seiner zu hohen Kosten wegen aufgegeben worden, drängen zur Herstellung einer dritten, für größere Fahrzeuge geeigneten Verbindung von der Unter- nach der Oberspree nicht bloß das Bedürfnis der an der letzteren belegenen zahlreichen und wichtigen industriellen Anlagen und die stetig steigende Nachfrage nach den Producten des Rüdersdorfer Berghaus von der Unter-Elbe her, sondern auch ganz besonders die Bestrebungen zur

Durchföhrung der projectirten Canal-Verbindungen zwischen der Oberspree und der oberen Elbe einerseits, der Oder andererseits. Sollte von diesen Canälen die eine oder der andere zur Ausföhrung gelangen, so würde solches nur in den dafür vorgesehenen größeren Abmessungen geschehen können, und es wäre in diesem Fall unthunlich, dieselben ohne eine entsprechende Verbindung mit der Unterspree und dem daran liegenden Packhof zu belassen. Die an und für sich schon als nothwendig nachgewiesene Umgestaltung der Spree innerhalb Berlins gibt Gelegenheit, eine solche Verbindung unter Benutzung des natürlichen Wasserlaufs herzustellen.

#### 2. Das Project zur Canalsirung der Unterspree.

Das Project zur „Canalsirung der Unterspree“ hat bereits auf Seite 10 und 11 der den beiden Häusern des Landtags unter dem 27. October v. J. vorgelegten Denkschrift, betreffend die Regulirung der Spree und Havel u. s. w., in seinen Grundzügen Erwähnung gefunden. Dasselbe ist seitdem auf Grund umfassender geometrischer Vorarbeiten zunächst generell aufgestellt worden und trägt den sämtlichen vorstehend erörterten Bedürfnissen und Rücksichten Rechnung, indem es beabsichtigt:

- a. Der Unterspree eine bestimmte Normalbreite zu geben und größere Regulirungen ihrer Richtung vorzunehmen,
- b. die Sohle so tief zu legen, daß sie beim kleinsten bekannten Wasserstande eine Schifffahrtiefe von 1,5 m gewährt, deren Vergrößerung bis auf 2 m offen gehalten wird,
- c. bei Charlottenburg ein Stauwerk zu erbauen, um den Wasserstand in der Stadt dem Bedürfnis entsprechend regeln zu können,
- d. den Stau der Berliner Dammhühlen anderweitig einzurichten, um einerseits die Hochwasserföhrung aus der Oberspree zu verbessern, andererseits die Schifffahrtsstraße direct hindurch zu führen.

#### a. Pegelstände, Wassermengen, Breiten-Abmessungen.

Bevor auf diese Vorschläge näher eingegangen wird, ist es nothwendig, die jetzt bestehenden Verhältnisse nach Zahl und Maß klar zu stellen.

##### 1) Die Wasserstände,

bezogen auf eine Horizontale durch den Normal-Nullpunkt (gleich Null des Amsterdamer Pegels oder A. P.), wodurch die Gefälle bei den verschiedenen Wasserständen unmittelbar ersehen werden können.\*)

##### a) Hochwasserstände.

Größtes bekanntes Hochwasser vom Jahre 1855:

Dammhühlen-Obwasser . . .	33,93 m
-Untwasser . . .	33,25
Schloßbrücke Charlottenburg . . .	32,39
Havel bei Spandau . . .	31,47

Hochwasser vom Jahre 1876:

Dammhühlen-Obwasser . . .	33,48 m
-Untwasser . . .	33,07
Schloßbrücke Charlottenburg . . .	32,21
Havel bei Spandau . . .	31,18

Das Hochwasser von 1876 liegt zwar durchweg niedriger als das vom Jahre 1855, es ist indessen aus den Gründen, welche der Regierungsbaumeister Dietrich in seinem Bericht vom 6. April 1876 ausführlich entwickelt hat, anzunehmen,

\*) Die Nullpunkte der in Betracht kommenden Pegel haben nachstehende Ordinaten:

Dammhühlen: Oberpegel . . . . .	29,95
Unterpel . . . . .	29,98
Schloßbrücke bei Charlottenburg:	
Bis zum 31. August 1878 . . . . .	29,32
Von 1. September 1878 ab . . . . .	29,49
Schleuse zu Spandau:	
Unterpel . . . . .	28,96

dafs die Wasserführung der Spree im Jahre 1876 mindestens ebenso groß gewesen wie diejenige von 1855, dafs sie jedoch wegen besserer Regelung des Abflusses in der Höhe der Wasserstände weniger zur Erscheinung gelangte. Für die Havel dagegen ist die Wahrscheinlichkeit einer Wiederkehr des Standes von 1855 nicht ausgeschlossen.

b) Mittlere Wasserstände 1868—1878.

Dammühlen-Oberwasser . . .	32,28 m
„ Unterwasser . . .	31,10 „
Schloßbrücke Charlottenburg . .	30,50 „
Havel bei Spandau . . .	30,06 „

c) Niedrige Wasserstände 1874.

Dammühlen-Oberwasser . . .	31,73 m
„ Unterwasser . . .	30,19 „
Schloßbrücke Charlottenburg . .	29,84 „
Havel bei Spandau . . .	29,33 „
Ebendasselbst 1826 . . .	29,17 „

Für das Project wird der bekannt niedrigste Wasserstand von 1826 maßgebend bleiben müssen.

Die vorstehend angegebenen Höhenzahlen sind in das hier beigefügte Uebersichts-Längenprofil sämtlich eingetragen worden.

2) Die Wassermengen.

a) Hochwassermenge.

Die bisher von einander mehr oder weniger abweichenden Annahmen über das bei Hochwasser durch Berlin fließende Wassergut in dem Frühjahr 1876 durch directe Wassermessungen, über welche der verehrte Bericht des Baumeisters Dietrich handelt, dahin klar gestellt worden, dafs die Spree bei ihrem höchsten Stande:

im ganzen 162 cbm in der Secunde abfließt. Davon kamen bisher:

auf die Hauptspree . . .	83,04 cbm	=	51,9 pCt.
„ den Königsgraben . . .	15,76 „	=	9,7 „
„ „ Kupfergraben . . .	34,42 „	=	20,7 „
„ „ Landwehrkanal . . .	28,78 „	=	17,7 „
	162,00 cbm	=	100 pCt.

Das Verhältniß hat sich inzwischen durch die Verschüttung des Königsgrabens so geändert, dafs bei der etwaigen Wiederkehr eines gleichwerthenigen Hochwassers

dem Kupfergraben 15,76 + 34,42 = 50,1 cbm oder 30,4 pCt. zuzurechnen sein würden.

Es ist zwar kaum anzunehmen, dafs nach Ausführung des vorliegenden Projects die Nothwendigkeit, volle 162 cbm in der Secunde durch den Spreeschlauch abzuführen, sich wiederholen werde, dennoch empfiehlt es sich für die ferneren Betrachtungen obige Zahlen als Grundlage beizubehalten. Jedemfalls aber wird die Vertheilung des Wassers in die verschiedenen Läufe dahin geändert werden müssen, dafs der Kupfergraben (Schleusencanal) und der Land-

wehranal nur etwa halb so stark belastet werden, wie jetzt.

Werden hiernach zugewiesen:

dem Kupfergraben rund . . . . .	25 cbm
„ Landwehranal rund . . . . .	15 „
so bleiben durch den Hauptlauf der Unterspree abzuführen:	
von den Dammühlen bis zur Einmündung des	
Kupfergrabens 162 — (25 + 15) . . .	= 122 cbm
von da bis zur Einmündung des Land-	
wehrkanals 162 — 15 . . . . .	= 147 „
von da bis Spandau . . . . .	= 162 „

b) Mittelwassermenge.

In seinen „Vorarbeiten für die zukünftige Wasserversorgung der Stadt Berlin (1875)“ berechnet Veitmeier die Wasserführung der Spree für jedes der Jahre 1851 bis 1872 nach den bezüglichen mittleren Jahreswasserständen, und gewinnt hieraus als Durchschnitt:

die Wassermenge bei Mittelwasser = 42,5 cbm.

Da der Kupfergraben und der Landwehranal bei mittleren Wasserständen wenig mehr als das Speisewasser für die Schleusen aus der Spree entnehmen, so kann obige Zahl unverändert beibehalten werden.

c) Niedrigwassermenge.

A. a. O. wird die Niedrigwassermenge der Spree für den October 1868 auf 15,5 cbm berechnet, wogegen eine anderweitige Berechnung dieselbe für den bekannten niedrigsten Wasserstand von 1826 auf 13 cbm angibt. Letztere Zahl wird als maßgebend anzusehen sein.

3) Die Breitenabmessungen.

Für die Spree innerhalb der Stadt sind die Uferlinien von der Friedrichsbrücke abwärts bis unterhalb der Molkebrücke successive und meistens schon in früheren Jahren, theilweise im Anschluß an die bestehenden Verhältnisse, in der Ministerial-Instanz festgestellt worden. Oberhalb der Friedrichsbrücke ist dies, in Rücksicht auf das vorliegende, noch schwebende Project bis auf weiteres nicht geschehen.

Die Entfernung der Uferlinien beträgt:

- zwischen der Friedrichsbrücke und der Einmündung des Kupfergrabens an den schmalsten Stellen 38,7 m. Weiter aufwärts finden sich Einschränkungen des Profils durch die Fundamente des Campo santo auf 35,8 m und durch die Dörfundamente auf 26,3 m, welche Maße einstweilen als unabänderlich gelten müssen;
- zwischen der Einmündung des Kupfergrabens bis unterhalb der Molke-Brücke: 49,5 m bis 55 m, in der Hauptsache 50 m.

- Ebenso groß ist, bis auf einzelne locale Verengungen und Erweiterungen, die durchschnittliche Entfernung der natürlichen Uferlinien des unteren Fluslaufs bis Spandau.

(Fortsetzung folgt.)

## Von der Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Breslau.

Die Schlesische Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Breslau im Jahre 1881 ist am 15. Mai programmgemäß eröffnet worden. Seit dem Jahre 1832 ist dies die fünfzehnte Gewerbeausstellung in Breslau. Sie verdankt ihr Entstehen der Thätigkeit des Schlesischen Central-Gewerbevereins und überragt alle ihr Vorgängerinnen sehr erheblich an Umfang und Bedeutung. Ihr ausgesprochener Zweck ist, ein Gesamtbild der Gewerbetätigkeit Schlesiens darzubieten und es sind daher im wesentlichen nur Erzeugnisse schlesischer Gewerbetätigkeit zugelassen worden.

Der Platz der Ausstellung liegt im nördlichsten Theile der Odervorstadt, welche sonst zu den wenig bevorzugten Stadtgebieten Breslaus gehört. Der Vorzug einer bequemen Eisenbahnverbindung und nicht allzu großer Entfernung vom Centrum der Stadt ließe jedoch die entgegenstehenden Bedenken in den Hintergrund treten, unter denen sich der Mangel jedes landschaftlichen Reizes am empfindlichsten geltend macht. Das Terrain der Ausstellung, der sogenannte Rolsplatz, bildet in seiner Grundform etwa ein gleichseitiges Dreieck, dessen Südspitze der Stadt zugewendet liegt und dessen Nordseite vom Bahnhofs der Rechten Oderfer-Eisenbahn begrenzt wird. An die Südspitze schließt sich noch ein schmaler,

länglicher Platz, der Schiefwerderplatz an, welcher mit in das Ausstellungsterrain einbezogen worden ist. Der ganze Flächenraum beträgt ungefähr 30 Morgen.

Für die allgemeine Disposition der Ausstellung und für die Entwürfe zu den Hauptbauten war eine öffentliche Concurrenz ausgeschrieben, aus welcher die Architekten Brast und Grosser in Breslau als Sieger hervorgingen. Die in dem prämierten Entwurf gewählte Raumposition ist im allgemeinen ohne wesentliche Abweichung beibehalten, und das fertige Werk bestätigt den Spruch des Schiedsrichters in vollem Maße.

Die Südspitze des Rolsplatzes ist zum Haupteingang gewählt, die rechte liegende Seite wird zu zwei Dritttheilen ihrer Länge von dem Ausstellungsgebäude eingenommen, dem gegenüber im nordwestlichen Dreieckswinkel die Hauptrestauration liegt. Beide Gebäude, mit den Fronten einander zugekehrt, lassen zwischen sich einen weiten, mit Fontaine und gärtnerischen Anlagen geschmückten Platz. Auch an den übrigen Außenseiten des Ausstellungsgebietes entlang befinden sich größere und kleinere Bauwerke, Cafés und Restaurants, sämtlich mit den Fronten und erhöhten Vorplätzen dem Binnenraume zugewendet, welcher nach der Mitte hin sanft abfällt.

Unzweifelhaft ist durch die hier getroffene allgemeine Anordnung die grösstgütige und beste Wirkung erreicht, welche unter sonst gleichen Bedingungen hätte erreicht werden können. Der Schiefelweierplatz links vom Haupteingang enthält die landwirtschaftliche Maschinenhalle und Ausstellungsgegenstände aus verwandten Gebieten. In der Mitte desselben liegt ein kleiner Teich mit einer Betonbrücke von 25 m lichter Weite.

Das Ausstellungsgelände ist nicht vollständig nach dem projektierten Entwurf zur Ausführung gelangt. Dasselbe wurde vielmehr, nachdem die Architekten Bold & Frings aus Düsseldorf ein Projekt eingereicht hatten, welches die Wiederverwendung ihres Düsseldorfer Gebäudes gestattete, von dem in den Ausstellungsvorstand berufenen Baumeister Schmidt unter Beibehaltung des Grundrisses so umgearbeitet, daß die Herstellung aus dem Düsseldorfer Material erfolgen konnte. Die Gebäudelfläche ist auf 15 000 qm, d. i. etwa die Hälfte ihrer ursprünglichen Grösse, eingeschränkt und die gestellte Aufgabe mit dem denkbar besten Erfolge gelöst. Die Gruppierung der Pavillons hat manche vorteilhafte Veränderung erfahren.

Zwei Längshallen von 180 m Länge mit 3 Querhallen umschließen 2 Höfe, von denen der eine überdeckt und mit zur Ausstellung be-

nutzt wird. Die beiden Endquerhallen springen um etwa 40 m gegen die Längsfront vor und haben über 100 m Länge, während die mittlere Querhalle nur unbedeutend aus der Frontlinie hervortritt. Die Haupteingänge, sowie die Gebäudeecken sind durch größere und kleinere Kuppelbauten hervorgehoben. Reich mit Winkeln und bunten Wappenschildern geschnitten, wirkt das Ganze belebt, anmutig und charakteristisch. Die Details der Gebäudeteile, die Abmessungen der Hallen u. s. v. sind natürlich die alten geblieben und dürfen wohl mit Rücksicht auf frühere Veröffentlichungen als bekannt vorausgesetzt werden.

Eine besondere offene Colonnade ist für die Ausstellung aus dem Gebiete des Bau- und Ingenieur-Wesens errichtet.

Die Ausstellung ist in 19 Gruppen geteilt, welche die Bezeichnungen der vertretenen Industriezweige tragen.

Die Zahl der Bauwerke und Pavillons erreicht etwa 66. Auch die Gemälde-Ausstellung des schlesischen Kunstvereins hat in einem besonderen Gebäude Platz gefunden. Sehr hervorragend vertreten sind Berg- und Hüttenwesen, Maschinenbau, Glasfabrikation, Ziegel- und Thonwaren.

Ueber einzelne Theile der Ausstellung, soweit sie für unser Fach von Interesse sind, wird im weiteren berichtet werden. Eger.

### Ueber Arbeiter-Wohnungen.

Die Frage, wie für Fabrik- und landwirthschaftliche Arbeiter am besten gute und zweckmässige Wohnungen beschafft werden können,

hat seit langer Zeit Grossgrundbesitzer und Inhaber grösserer industrieller Etablissements ernstlich beschäftigt und tritt auch neuerdings, wo man mehr als sonst bestrebt ist, die Lage der arbeitenden Klassen zu verbessern, wieder in den Vordergrund.

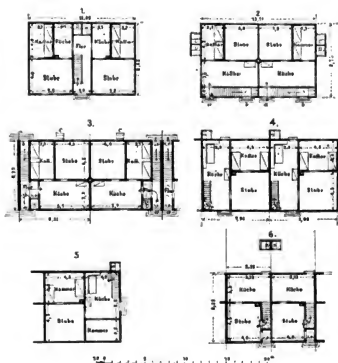
Die Herstellung der Arbeiter-Familienwohnung ist in der verschiedenartigsten Weise versucht worden und hat zum Theil sehr gelungene Lösungen erfahren; es hat aber bisher an einer einheitlichen Behandlung der ganzen Frage noch gefehlt, da man bei den einzelnen Anlagen immer nur den lokalen Bedürfnissen zu entsprechen bemüht gewesen ist, ohne die allgemeinen Grundsätze zum Ausdruck zu bringen, nach denen bei Herstellung von Arbeiter-Wohnungen notwendig verfahren werden muß. Es dürfte daher nicht unangebracht sein, die Frage hier einer etwas weitergehenden einheitlichen Behandlung zu unterwerfen und zugleich die verschiedenen Arten von Arbeiter-Familien-Wohnungen in charakteristischen Beispielen vorzuführen.

In den bei weitem meisten Fällen steht bei diesen Bauten die Forderung der Billigkeit in erster Linie. Die Herstellungskosten der Häuser müssen bei solider Ausführung der Arbeiten möglichst gering sein, damit die Miete für den Arbeiter nicht zu hoch wird.

Von vorn herein sind 2 Arten von Wohnungen zu unterscheiden, je nachdem dieselben Eigentum des Fabrik- oder Grundherrn bleiben, oder in den Besitz der einzelnen Arbeiter übergehen sollen. Wenn es sich darum handelt, daß die Arbeiter ein Eigentum erwerben, also ansässig gemacht werden sollen, um einen Stamm von guten Arbeitern an ein

Etablissement zu fesseln, und dadurch das für die Fabrikation und die Landwirthschaft so unendliche Wechseln zu vermeiden,

so ist es notwendig, die Wohnungen streng von einander abzusondern. Bei den unvortheilhaften Wohnungen dagegen, die stets Eigentum des Fabrikherrn bleiben und dazu dienen, zunächst nur solche Arbeiter unterzubringen, welche auf einem Werke neu in Arbeit treten, und nicht in der Lage sind, sich eine andere Wohnung zu beschaffen, kann davon abgesehen werden, die einzelnen Wohnungen vollständig von einander zu trennen. Denn der Fabrikherr behält als Eigentümer stets die Oberaufsicht und kann etwa vorkommende Streitigkeiten leicht beilegen. Diese letzteren Wohnungen haben den Vortheil der grösseren Billigkeit, indem der Haupt-Eingang des Hauses, Flur und Treppe mehreren Wohnungen gemeinschaftlich sind. In Figur 1 ist der Grundriss eines solchen Gebäudes dargestellt, welches für 4 Familien bestimmt, auf einem



nassauischen Eisen-Hüttenwerk in der Ausführung begriffen ist. Es sind dabei zwei Wohnungen im Erdgeschoss, 2 im Obergeschoss untergebracht, und jede Wohnung besteht aus Küche, Stube und Kammer, einem abgeschlossenen Keller, einer Kammer auf dem Dachboden und einem Abort; Flur, Treppe und Speicher werden gemeinsam benutzt. Der Eingang zu den Wohnungen findet durch die Küche statt, so daß die 3 Haupt-Räume durch eine einzige Thür abgeschlossen werden können. Die Dachkammer hat den besonderen Zweck, einem unverheirateten Arbeiter, den die Arbeiter-Familien öfter in Kost zu nehmen pflegen, als Schlafraum zu dienen. Von der Anlage besonderer Stallgebäude ist in vorliegendem Falle Abstand genommen worden. Das Gebäude wird in Fachwerk hergestellt und mit einem Keller mit Bruchstein-

mauern und Gewölbe-Kappen aus Bimsandsteinen auf eisernen Trägern versehen. Die Fachwände werden mit Bimsandsteinen ausgemauert und von außen mit Kalkmörtel verputzt, so daß das Holzwerk sichtbar bleibt. Letzteres wird mit Oelfarbe angestrichen, das Dach mit Falzziegeln auf Latten eingedeckt; die Geschosshöhe von Oberkante zu Oberkante Fußboden beträgt 2,8 m. Die Kosten dieses Gebäudes sind auf 7000 Mark veranschlagt, so daß auf jede Wohnung 1750 Mark kommen, was bei 5 % Verzinsung einer Miete von 87,5 Mark gleichkommt; die Kosten für das Quadratmeter behaute Grundfläche stellen sich dabei auf rund 66 Mark.

Soll der Grundsatz der vollständigen Trennung der einzelnen Wohnungen durchgeführt werden, so läßt sich ein Vier-Familienhaus nach Grundriß 2 einrichten. Hier sind ebenfalls zwei Wohnungen im Erdgeschosse und 2 im Obergeschosse untergebracht, und jede Wohnung besteht aus Küche, Stube, Kammer, Kellerraum und angebautem Abort. Die im Obergeschosse gelegenen Wohnungen haben außerdem noch einen Dachboden, dessen die Wohnungen im Erdgeschosse eubehen.

Der Eingang zu den unteren Wohnungen findet bei a im Grundriß statt, wo man durch einen kleinen Vorflur in die Küche und gleichzeitig unter der nach oben führenden Treppe in den Keller gelangt. Die Küche ist hier so groß angenommen, daß sie zugleich als Ess- und Aufenthalts-Zimmer für die Familie dienen kann, was erfahrungsmäßig namentlich im Winter sehr beliebt ist.

Der Zugang zu den oberen Wohnungen geschieht bei b, links nach oben und rechts durch eine Fallthür in den Keller. Die Aborte sind nach außen verlegt. — Nimmt man hier dieselbe Bauart wie bei dem ersten Gebäude an und rechnet pro qm behaute Grundfläche gleichfalls 66 Mark, so betragen die Kosten des ganzen Gebäudes 7946 Mark, für eine Wohnung mithin 1986 Mark.

In manchen Fällen wird dem freistehenden Vier-Familienhausa eine Anordnung nach dem Reihensystem vorgezogen, bei welchem sich die Wohnungen in beliebiger Anzahl unmittelbar aneinander schließen lassen. Auch hier stellen sich die Kosten am geringsten, wenn die Wohnungen in 2 Geschossen untergebracht werden. Will man jeder Wohnung einen gesonderten Eingang geben, so läßt sich dies nach Grundriß 3 bewerkstelligen. Dabei besteht jede Wohnung wiederum aus Küche, Stube und Kammer, nebst Keller und Abort, und die im Obergeschosse belegenen Wohnungen haben außerdem noch kleine Dachbodenräume. Die Eingänge zu den Wohnungen des Erdgeschosses befinden sich bei a, wo man durch einen kleinen Flur in die Küche, und gerade aus unter der nach oben führenden Treppe in den Keller gelangt. Für die Woh-

nungen des Obergeschosses liegen die Eingänge dagegen bei b auf der anderen Seite des Hauses, woselbst auch der Eingang in den Keller durch Fallthüren stattfindet, welche bei c im Hofe liegen. Aus Fachwerk hergestellt und bei einem Aufwand von 66 Mark pro qm behaute Grundfläche kosten zwei übereinander liegende Wohnungen nach diesem Plan 4620 Mark, mithin jede einzelne Wohnung rund 2310 Mark, was bei 5 % Verzinsung eine Miete von 115 Mark ausmacht.

Will man bei dem Reihensystem die Wohnungen so von einander absondern, daß sie von den Arbeitern als Eigentum erworben werden können, so läßt sich dies am besten bei einstöckigen Gebäuden durchführen, die allerdings den Nachtheil wesentlich größerer Kosten haben.

In Fig. 4 ist ein solcher Grundriß angegeben, bei dem die Wohnung ebenfalls aus Küche, Stube, Kammer, Keller und Bodenraum besteht. Man tritt durch die Hausthür direct in die Küche, welche durch das ganze Haus reicht und so groß angenommen worden ist, daß sie unter Umständen auch als Wohnstube dienen kann, also neben dem Kochherd noch genügenden Platz für einen Tisch und eine Bank gewährt. An der hinteren Seite befindet sich hier ein Ausgang nach dem Hof, welcher den Zugang zum Abort und etwaigen Stallgebäuden vermittelt. In der Küche liegt auch die Treppe zum Dachboden und unter der letzteren der Zugang zum Keller. Nimmt man hier gleichfalls eine Ausführung in Fachwerk und Fundamentierung mit Bruchsteinen an, so kann man, wenn das Gebäude etwa zur Hälfte unterkellert wird, für das Quadratmeter behaute Grundfläche gegen 45 Mark rechnen, und es kostet dann eine Wohnung rund 3000 Mark.

Da manche besser gestellte Arbeiter eine etwas größere Wohnung wünschen, so empfiehlt es sich, bei Anwendung des Reihensystems die Endwohnungen geräumiger anzulegen, etwa nach Grundriß 5. Hier findet der Eingang von der Giebelseite statt und die Wohnung enthält Küche, Stube und zwei Kammern.

Werden die Räume in zwei Geschossen untergebracht, so verringern sich die Kosten ein wenig. Grundriß 6 zeigt eine solche Anlage, bei welcher die Wohnung aus Küche und Stube im Erdgeschosse, 2 Stuben im Obergeschosse und einem Keller unter der Stube besteht. Unter der Annahme eines Betrages von 60 Mark für das Quadratmeter behaute Fläche stellt sich der Preis einer solchen Wohnung auf rund 2600 Mark.

Bei allen angeführten Beispielen sind übrigens die Abmessungen der meisten Räume ziemlich reichlich gegriffen. Die Gesamtmaße der Gebäude lassen sich daher unter Umständen noch etwas einschränken, wodurch auch die Baukosten entsprechend vermindert werden können.

Dillenburg, im Mai 1881.

O. Varnhagen.

## Antike Hochdruckwasserleitung des Bettienus in Alatri.

(Schluß.)

Zu den in dem ersten Artikel gemachten Angaben, betreffend die Höhenverhältnisse nach der Generalstabkarte, ist noch folgendes hinzuzufügen:

Nach Angabe des Herrn Olivieri beträgt die Höhendifferenz zwischen der Fahrbahn der modernen Straßenbrücke über den Purpurograben und dem Petersthor rund 97,5 m, und hieraus ergibt sich, daß die Straßenbrücke etwa 2,1 m über der Sohle liegt, und hierzu das Solengefälle des Baches bis zum Aquiduct mit 0,7 m zu addiren bleibt, wiederum annähernd die Zahl 100,5.

Nach Olivieri liegt:

die Sohle des Purpurobaches auf . . .	0,00,
die Fahrbahn der Brücke auf . . .	2,119,
die Station 691 am Petersthor auf . . .	99,607,
die Schwelle der Paulskirche auf . . .	134,00,
das Bassin am Petersthor auf . . .	105,587.

Aus diesen Zahlen folgt, daß die Angabe, das Wasser sei um 340 Fuß in die Höhe geleitet, sich auf die Höhendifferenz zwischen der Sohle des Baches an der Ueberleitungs-

stelle und dem Stadthor bezieht, eventuell auch zwischen dem Thorbassin und der Bachsohle.

Sowohl Secchi wie Tucci haben versucht, diese Höhendifferenz auf die Differenz zwischen der Höhe des Druckrohres auf dem Purpuro-Aquiduct und der Ausflusstelle in Alatri zu beziehen. Dieser Ansicht widerspricht indes die Höhenlage der kreisförmigen Bassinanlage auf dem M. Paelli, welche 481 — 372 = 109 m ergibt. Da nach Abzug der Differenz von rund 6 m, um welche das Alatriner Bassin höher liegt als das Petersthor, 103 m verbleiben, so folgt, daß der Ausfluß der Leitung mit einer Druckdifferenz von etwa 2 bis 3 m erfolgt.

Die Höhe des Aquiductes über der Fahrbahn der neuen Brücke berechnet sich nach de Tucci zu 14,65 m oder Ordinate 16,769, womit ich vollkommen übereinstimme. Es würde also die Differenz mit dem Alatriner Bassin 88,8 m, d. i. 11,7 m weniger als für die Differenz 100,5 erforderlich ist, betragen. Secchi mußte daher unter dieser Annahme den Ausfluß der Leitung an einer etwa 11,7 m höheren Stelle

suchen, und glaubte denselben in dem Hause des Latini (a auf dem Situationsplan) in Alatri gefunden zu haben. Ich glaube indes mit de Tucci, daß dies ein Irrthum ist, und verweise auf dessen Untersuchung, Seite 5:

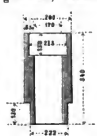
„Ein directes Nivellement gibt mir für die Schwelle des Hauses des Latini eine Höhe über dem Petersthor von 17,65 m. Aber die Ebene, in welcher Secchi die Ausgrabungen ausführte, liegt 3,94 m unter der Schwelle.“

Nach Aussage des Federico (welcher bei Secchi die Ausgrabung vorgenommen hatte) zeigte sich bei der Untersuchung eine Mauer mit einer mit Kalkmörtel bekleideten Front in 2 m Tiefe vom Keller und setzte sich etwa 1,3 m fort, wo die Ausgrabung aufgegeben wurde, ohne daß man die Fundamentsohle erreicht hätte. Die obere Grenze des Kalkputzes wärte somit 11,71 m über dem Petersthor und 94,548 m über dem Scheitel der Bögen am Purpurobach sein. Hieraus ersieht man demnach, daß für diese Localität jene so nahe Mafs-Uebereinstimmung mit der in dem Stein des Betilius bezeichneten, welche Secchi darin fand, nicht bestehen würde.“

Das directe Nivellement Tucci ergibt also die Schwelle des betreffenden Hauses um 17,65 m höher, als das Petersthor und die Sohle des vermeintlichen Ausflussesbassins zu 11,71 m, also sehr annähernd dem oben erforderlich berechneten Werthe von 11,7 m.

Wenn, wie ich annehme, der von Secchi als lacus ad portam, von mir als Ausflussesbassin der Druckleitung angenommene Raum diesem letzteren Zwecke diene, so mußte von hier aus eine Ableitung des überschüssigen nicht verbrauchten Wassers stattfinden. Dies konnte entweder in offenen Gräben oder mittels einer Rohrleitung geschehen.

Nun ist beim Bau einer Straßenserpentine am Ostabhang des Alatriner Berges in der Richtung nach dem Cosa-Bach, welche behufs Verminderung der Steigung der nach Alatri führenden Chaussee bei meiner Anwesenheit ausgeführt wurde, 14 Tage vor meiner Ankunft ungefähr bei b im Situationsplan etwa 2 m tief eine Thonrohrleitung gefunden, welche



das Theil zerstört war, doch sind mehrere Scherben, sowie ein vollständig erhaltenes Rohr im Rathhause aufbewahrt. Dasselbe ist von sehr guter Arbeit und, hat nur 170 mm Durchmesser im Lichten und zeichnet sich durch seine erhebliche Wandstärke von 55 mm sowie durch kräftige Verbindungsmuffen aus. Es ist auswendig mit einem schwärzlichen Material, meiner Meinung nach fettem blauen Thon, bedeckt und war nach den Angaben des Inspectors und des Herrn Olivieri in nebenschizirter Weise in eine rechteckwinkl. Rinne von Mauerwerk eingelagert, in der es mit Erde (Terra) umgeben lag. Der Boden besteht indes in der Nähe der Fundstelle aus dunkelrothen, eisenoxydhaltigen Massen, so daß ich aus den am Rohr befindlichen Resten die Meinung herleitete, es sei zwischen Mauerwerk und Rohr eine Umhüllung mit Wasser undurchlassendem fettem blauen Thon hergestellt worden. Daß sich dies Mittel bewährt zu haben scheint, folgt aus den noch an der Rohr haftenden Resten.



Ich gebe diese Mittheilung mit allem Vorbehalt, da ich die Thatsache der Umhüllung mit dem canalförmigen Mauerwerk nicht selbst gesehen habe, und die Nothwendigkeit einer

derartigen Umarmung für ein Rohr ohne hohen inneren Druck nicht wohl ersichtlich ist, eine Zuführung der wirklichen Druckleitung von der Ostseite aber sehr unwahrscheinlich erscheint.

Es liegt nun die Vermuthung nahe, daß man für die Druckleitung ähnliche, wahrscheinlich dieselben Röhren verwendet habe, denn von wäntlichen antiken Röhren, die ich in den Thermen zu Rom, in den Kaiserpalästen des Palatin, in dem Museum zu Neapel und in Pompeji zum Zwecke der Vergleichung besichtigt habe, hat keine einzige eine so bedeutende Wandstärke im Verhältniß zum Durchmesser, und so lange und sorgfältig gearbeitete Muffen wie das zuletzt in Alatri gefundene Exemplar. Die Beanspruchung der Röhre k berechnet sich nach der Lamé'schen Formel unter Einführung der ideellen Hauptspannung aus der Formel

$$k = p \frac{2r_1^2 + 3r_2^2}{4(r_2^2 - r_1^2)}$$

worin bezeichnet

p den inneren Ueberdruck = 8,6 kg pro qcm.

r<sub>1</sub> den inneren Radius = 8,5 cm,

r<sub>2</sub> den äußeren Radius = 14,0 cm;

k ergibt sich demnach zu 12,7 kg pro qcm.

Man ersieht, daß das Rohr also nicht im Stande wäre, den Druck auszuhalten, auch bleibt die Frage, wie man die Porosität der Röhren überwinden hat, ungeklärt. Nach Entfernung der Thonumhüllung von der Rohrwandung wurde ein Wassertropfen, welchen ich darauf brachte, sofort aufgesogen.

Daß man für andere Zwecke, z. B. Drainirung, in Alatri Rohrleitungen ausgeführt hat, beweist die von Secchi wie auch von de Tucci gefundene Entwässerungsleitung in dem von Alatri nördlich gelegenen Thale der Chiapitta-Quelle, wobei man jedoch Röhren von viel größerer Lichtweite und daher geringerer Widerstandsfähigkeit gegen inneren Druck verwendete.

De Tucci sagt hierüber auf Seite 13: „Ich veranstaltete eine Ausgrabung, um mit eigenen Augen eine so merkwürdige Thatsache zu sehen, und fand an Ort und Stelle jene enormen noch heute in einander gereihten Röhren von 430 mm Lichtweite von grober Textur und nicht vollkommen gebrannt auf dem Boden, womit sie auch angefüllt sind, lagernd. Dies verhindert sie nicht, noch jetzt, obwohl sehr mühselig, als Ableitungscänäle zu functioniren, welches auch der einzige denkbare Zweck gewesen sein kann, zu welchem man sie hier versenkte.“

Eine Angabe der Wandstärke dieser Röhren gibt de Tucci nicht.

Nachdem ich die Ueberzeugung gewonnen, daß die Anlage in vorbeschriebener Weise ausgeführt war, hatte ich die Absicht, am M. Paicelli oder M. Secco je etwa 30 m von den Aquädukt-Resten normal zur wahrscheinlichen Trace eine Grube herstellen zu lassen, in der festen Ueberzeugung, daß sich die Druckröhre hier finden würde. Der Inspector theilte mir indessen mit, daß ich hierzu erst eine Erlaubnis aus Rom haben müsse und daß die Felder bereits besetzt seien; ich war daher leider gezwungen, für den Augenblick von Nachgrabungen abzustehen. Zu solchen dürfte am geeignetsten die Zeit vom 20. September bis 10. October sein, und die vorzunehmenden Untersuchungen würden sich auf die vier Punkte zu erstrecken haben, nämlich: am M. Paicelli, am M. Secco, auf dem Rücken zwischen dem Purpuro- und Cosa-Aquädukt und auf dem Punkt an, welchem das im Rathhaus befindliche Rohr gefunden ist.

Für etwaige Forscher sei noch bemerkt, daß der Arbeitslohn für den Tag eine Lira Papier (72 Pf.) beträgt.

## Vermischtes.

**Centralbahnhof in Frankfurt a. M.** Die Vorverhandlungen über die endgültige Gestaltung des Empfangsgebäudes für den Bahnhof in Frankfurt a. M., für welche die Akademie des Bauwesens im Anschluß an die Beurtheilung der Concurrenzarbeiten noch

einige neue Gesichtspunkte zur Erwägung gestellt hatte, sind nunmehr soweit vorgeschritten, daß zur Bearbeitung des endgültigen Bauprojects übergegangen werden kann. Die Projectirung und künstlerische Leitung des Baues ist dem Land-Bauespector H. Eggert in

Berlin, dessen Entwurf bei der stattgehabten Concurrenz mit dem ersten Preise gekrönt wurde, übertragen worden.

Ueber den weiteren Verlauf der Concurrenz kann noch mitgeteilt werden, daß außer den preisgekrönten Entwürfen von Eggert in Berlin, Eck, Sommerschuh u. Rumpel in Dresden, Frentzen in Aachen, Mylius u. Hunsche in Frankfurt a. M. und Schwetznitz in Berlin, welche durch Ertheilung der Preise in den Besitz des Staates übergegangen sind, noch weitere 8 Projecte, welche a. Z. in die engere Wahl gekommen waren, zum Preise von je 1000 M. von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten für den Staat käuflich erworben sind. Die Verfasser dieser Entwürfe sind: P. Wallot in Frankfurt a. M., F. Vollmer in Lichtenfelde, F. Thiersch in München, A. Orth in Berlin, H. Böhm und Adam in Dresden, H. Stier und Aengeneynd in Hannover, G. Hildebrand in Berlin und Warth in Karlsruhe. — Außerdem ist sämtlichen 59 Theilnehmern an der Concurrenz von der Königlich Eisenbahn-Direktion in Frankfurt a. M. ein wertvolles Andenken übersandt, in Gestalt einer reichhaltigen, 38 Blätter umfassenden Sammlung von trefflichen nach den wichtigsten Blättern der genannten Entwürfe hergestellten Lichtdrucken, welche aus dem bewährten Atelier von Rümmler & Jonas in Dresden hervorgegangen sind.

**Weitere Einführung der elektrischen Betriebskraft.** Wie wir vorerwähnt, beabsichtigt die Berlin-Charlottenburger Pferde-eisenbahn-Gesellschaft auf ihrer 2,5 Kilometer langen Strecke von Charlottenburg (Westend) bis zum Spandauer Bock elektrischen Betrieb einzuführen. Gegenwärtig wird diese Strecke, welche auf eine Länge von 600 m die stärkste wohl überhaupt bei Pferdebahnen vorkommende Steigung, etwa 1:30 hat, von kleineren Wagen ohne Verdecksitze befahren, die auf der stillen Rampe mit Hilfe von Vorspann befördert werden müssen. Die Firma Siemens und Halske hat nun ein Project bearbeitet, nach welchem die Wagen mittels elektrischer Kraft bewegt werden sollen. Die in diesem Zweig erforderliche Einrichtung der Wagen weicht von der auf Seite 71 d. Bl. beschriebenen Ausrüstung der Wagen der Lichtenfelder elektrischen Eisenbahn nicht wesentlich ab; hier wie dort ist die Maschine, welche durch den elektrischen Strom in Umdrehung versetzt wird und diese Bewegung auf die Wagenräder überträgt, unter dem Fußboden der Wagen zwischen den Rädern angebracht.

Dagegen erfolgt die Zuleitung des von der dynamo-elektrischen Maschine erzeugten Stromes nicht, wie bei der Lichtenfelder Bahn durch die Schienen, sondern durch besondere Leitungsdrähte, welche neben dem Geleise in einer Höhe von 4–5 m wie Telegraphendrähte über einzelnstehende Säulen (Telegraphenstangen) gespannt und isolirt sind. Zur Verbindung der Drahtseile mit der Maschine am Wagen dient ein kleiner vierrädriger sog. Contactwagen, der auf den beiden in gleicher Höhe gespannten Drahtseilen läuft und mit dem Pferdebahnen durch ein kurzes, ebenfalls aus Drahtseilen enthaltendes Leitungskabel verbunden ist, durch welches der Strom dem Wagen und der elektrischen Maschine zugeführt wird. Der Strom geht also von der in der Nähe der Bahn aufgestellten stromerzeugenden Maschine in das eine der hochgespannten Leitungseile, von hier durch die Räder des Contactwagens in das Verbindungskabel und weiter in die unter dem Personenwagen angebrachte Maschine. Zur Rückleitung des Stroms dient das zweite im Kabel und auf den Säulen angebrachte Drahtseil. Bei der Fortbewegung des Personenwagens wird der kleine auf den Drahtseilen laufende Contactwagen von dem Verbindungskabel mitgenommen.

**Neue Kunsthalle in Düsseldorf.** Am 3. Juli wurde in Düsseldorf die nach dem Entwurf der Architekten Giese u. Weidner in Dresden unter der Leitung des Stadtbaumeisters Westhofen errichtete neue städtische Kunsthalle eröffnet. Die Fonds zu dem Bau sind aus Staatsmitteln als ein Theil einer Entschädigung dafür gewährt, daß die ehemalige Düsseldorfer Gemäldergalerie, welche im Anfang dieses Jahrhunderts zur Sicherung gegen französische Annexionsgelüste nach München übergeführt wurde, beim Beginn des letzten französischen Krieges durch Vergleich endgültig in bayerischen Besitz begeben wurde. Bei Gestaltung der Säle hinsichtlich der Beleuchtung, namentlich bei der Construction der Oberlichte sind die bei den entsprechenden Berliner und Caseler Ausführungen von dem Bauherrn Tiede und dem Regierungs- und Bauherrn von Dehn-Rotfeller gemachten Studien von besonderem Einflusse gewesen.

**Tunnel zwischen England und Frankreich.** Mit Bezug auf den auch in No. 13, Seite 120 dieses Blattes erwähnten, von Sir E. Watkin den Actionären der englischen Südsüdbahn erstatteten günstigen Bericht über die Vorarbeiten für den Canalunnel, bringt der „*Engineer*“ vom 24. Juni d. J. einen Aufsatz, in welchem Watkin's Anschauung widerlegt und die Wahrscheinlichkeit, daß der Tunnel wirklich zur Ausführung kommen werde, als eine sehr geringe dargestellt wird. Der Fortschritt, welcher bei den Versuchsstollen in der Nähe der

Tunnelmündung und an der Küste in einer Woche gemacht worden ist, kann, wie der „*Engineer*“ hervorhebt, für die Durchbohrung des ganzen Tunnels nicht als Maßstab genommen werden. Die Schwierigkeit der Fortschaffung der Aushubmassen und der Herstellung einer genügenden Ventilation seien so groß, daß man wohl sagen könne, es sei überhaupt unmöglich, einen Stollen von 2,1 m im Querschnitt durch den Kalkstein zwischen England und Frankreich hindurchzutreiben, wie dies nach den Ausführungen Watkin's zunächst beabsichtigt zu sein scheint. Wenn der Tunnel zur Ausführung kommen sollte, müsse er sofort in den für die demnächstige Inbetriebnahme erforderlichen Abmessungen hergestellt werden. Daß bei dem an der Küste vorgetriebenen Versuchsstollen kein Wasser gefunden sei, lasse keinen Schluß zu auf die Beschaffenheit des Kalkes in der ganzen Länge der zu durchbohrenden Strecke, vielmehr sei es sehr wahrscheinlich, daß sich in den Felsen Risse und Spalten befinden, durch welche das Wasser in den Tunnel eindringen und die Weiterführung der Arbeit überhaupt unmöglich machen könne. Quellen in einem Tunnel auf dem Lande könnten abgeleitet werden, aber etwas ganz anderes sei es mit einem Tunnel unter dem Meer, wo ein einziger unglücklicher Schlag mit der Hacke einen Wasser-einbruch herbeiführen könne, der das ganze, vielleicht schon nahezu fertige Werk vernichtet.

Die Schwierigkeit, eine genügende Ventilation herzustellen, werde im eubischen Verhältnisse der Entfernung von der Tunnelmündung wachsen. Bei den jetzt zur Ausführung gelangten größten Tunneln, denen vom Mont Cenis und vom St. Gotthard, habe die größte Entfernung der Arbeitsorte von der Tunnelmündung etwa 7 km nicht überschritten. Diese Tunnels seien aber in hochliegenden Gesteirge und überhaupt so gelegen, daß die Ventilation schon durch die Natur wesentlich unterstützt werde und doch sei die Zuführung des für das Leben der Tunnelarbeiter erforderlichen Quantums frischer Luft mit großen, fast unüberwindlichen Schwierigkeiten verknüpft gewesen. Das Problem, in einem Tunnel unter dem Canale auf eine Entfernung von 17 km genügende frische Luft zuzuführen und die schlechte wegzuschaffen, sei wohl sehr schwer zu lösen, auch wenn Sprengmittel in dem Tunnel nicht zur Anwendung gelangen.

Bei den bedeutenden Hilfsmitteln, welche der Technik gegenwärtig zu Gebote stehen, sei trotz dieser Schwierigkeiten die Möglichkeit der Ausführung des Tunnels allerdings zuzugeben, die Kosten desselben würden jedoch so gewaltig werden, daß selbst bei der größtmöglichen Länge von Zügen, welche den Tunnel passieren kann, eine Verzinsung des Anlagecapitals nicht zu erwarten sei, wenn die Personen- und Gütertarife nicht unverhältnismäßig hoch angesetzt werden. Der „*Engineer*“ schließt damit, daß das Tunnelproject in seiner jetzigen Gestalt als ein chimärisches zu betrachten sei und daß durch die Aufwendung einer verhältnismäßig nur kleinen Summe für die Verbesserung der betreffenden Hafen- und Schiffsverkehrsverhältnisse den Bedürfnissen des Verkehrs zwischen England und dem Festlande in ausreichendem Maße Rechnung getragen werden könne.

**Instrument zum Zeichnen von Kreishöhen.** Auf der Frankfurter Patent-Ausstellung ist ein dem Ingenieur H. Seyfert aus Rochitz in Sachsen patentirtes Instrument ausgestellt, welches die für die Darstellung von Kreishöhen mit großen Radlen üblichen Curven-schablonen von Holz, Papier oder Hartgummi zu ersetzen geeignet erscheint. Das Instrument besteht im wesentlichen aus einem Stahlstäbchen (dem Bogensinal) und einer Vorrichtung, durch welche dieses Stäbchen gleichzeitig an 4 Punkten und in 2 Richtungen gegen die zu der beabsichtigten Curve gezogen werden kann. Die Bewegung der Biegung des Stäbchens veranlassenden Hebel erfolgt durch eine mit Theilung versehene Kreis-schleife, an deren unterer Fläche noch eine zur Regulierung der Krümmung des Stahlstäbchens bestimmte Spirale angebracht ist. Das Instrument scheint für den praktischen Gebrauch zweckmäßig und handlich eingerichtet und die dafür geforderten, nach der Größe und Ausstattung wechselnden Preise sind, namentlich im Vergleich mit den theuren Curvenhöhen, mäßig. Es würde von Interesse sein, über die Benutzung des Instrumentes, worüber wir zu berichten noch nicht in der Lage sind, zuverlässiges zu erfahren.

H. C.

**Die allgemeine baugewerbliche Ausstellung in Braunschweig** ist am 1. Juli d. J. im Beisein der Vertreter der Herzoglich Braunschweigischen Regierung, der städtischen Behörden u. s. w. feierlich eröffnet worden. Für die Besucher der Ausstellung sei bei dieser Gelegenheit bemerkt, daß die in den Bezirken der Staatsbahndirectionen zu Hannover, Frankfurt a. M., Elberfeld, Köln (rechtsrheinisch) und Magdeburg ausgegebenen gewöhnlichen Retourkarten durch Abstempelung auf dem Ausstellungsplatz eine fünfjährige Gültigkeit erlangen.

**Technische Hochschule in Hannover.** Durch die Pensionierung des Geh. Regierungsrath, Prof. Dr. Hünsmann wird der Lehrstuhl für Geodäsie zum 1. October d. J. frei werden.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 16.

Erscheint jeden Sonnabend.

Pracuum-Preis pro Quartal 3 M.  
ausschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 16. Juli 1881.

Redaction:  
W. Wilheim-Strasse 80.  
Expedition:  
W. Wilheim-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Circular-Erlass vom 21. Juni 1881. — Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Canalisirung der Unterspree von den Damm-Mühlen in Berlin bis Spandau. (Fortsetzung). — Die Heizungsfrage. — Schienen-Schiebeseil mit Gasmotor. — Von der Pöstei- und Masterschicht: Ausstellung in Frankfurt a. M. II. — Entwurf zur Wasserversorgung hochgelegener Ortschaften im Kreis Querfurt. — Veräussertes Vorladungsrecht bei den technischen Beamten der Staatsbahnenverwaltung. — Berufung deutscher Techniker. — Feldmesser-Prüfungen in Preussen 1871–1880. — Die Neue Kirche in Berlin. — Die Kölner Stadterweiterung. — Gasbeleuchtung bei Locomotiven. — Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Halle a. S. — Ausstellung des Concurrenz-Entwerfs für die Meiner Rheinstrecke in Berlin. — Canalverbindung zwischen dem Kaspischen und dem Schwarzen Meere. — Die französischen Alpenbahn-Entwürfe. — Die Eröffnung des Gotthard- und Monte-Cenero-Tunnels. — Usterische Eisenbahn in New-York.

## Amtliche Mittheilungen.

### Circular-Erlass, betreffend die formelle Behandlung der Entwürfe zu fiscalischen Landbauten und deren Veranschlagung.

Berlin, den 21. Juni 1881.

Die für die formelle Behandlung der Entwürfe zu fiscalischen Landbauten und deren Veranschlagung bestehenden Vorschriften haben sich nicht als ausreichend erwiesen, um die für solche Ausarbeitungen wünschenswerthe Uebersichtlichkeit, Einfachheit und Gleichmässigkeit herbeizuführen. Ich habe daher eine neue Anweisung zur Regelung dieses Gegenstandes entwerfen lassen, welche sowohl möglichste Gleichmässigkeit in der Aufstellung der Ansätze herbeizuführen, als auch auf thunlichste Vereinfachung des Verfahrens hinwirken soll.

Ew. Hochwohlgeboren übersende ich ergebenst anliegend ... Exemplare der neuen Anweisung zum Gebrauch bei der Regierung und zur Vertheilung an die Baubeamten Ihres Bezirks mit dem Auftrage, sämtliche sich auf Landbauten beziehenden Entwürfe und Ansätze vom 1. September rr. ab nach den darin enthaltenen Vorschriften ausarbeiten zu lassen. Die Anweisung ist für alle Bauten zur Anwendung zu bringen, bei deren Ausführung die Beamten der allgemeinen Bauverwaltung von Amtswegen mitzuwirken haben.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten.  
gez. Maybach.

An die Herren Regierungs-Präsidenten resp. die Königlichen Regierungen und Landdrosten, an die Königliche Finanz-Direction in Hannover, die Königliche Ministerial-Bau-Commission und das Königliche Polizei-Präsidium hiesselbst (je bes.).  
Hl. 7429.

### Personal-Nachrichten.

#### Preussen.

Zu Regierungen-Baumeistern sind ernannt: die Bauführer Wihl. Heufemanna, Konrad Reichenbach, Konrad Winde und Gerhard Beerling.

Zu Regierungen-Maschinenmeistern sind ernannt: die Maschinenbauführer Philipp Liepe und Paul Nitschke.

Bei der Staatseisenbahn-Verwaltung sind ernannt:  
zu Mitgliedern der königlichen Eisenbahn-Direction (linksrheinische) in Köln: der Ober-Maschinenmeister Kohl, sowie die Ober-Betriebs-Inspectoren Sternberg und Weiß;  
zu Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspectoren:  
der Bahn- und Betriebs-Inspector Wachendorf unter Verleihung der Stelle eines ständigen Hilfsarbeiters bei dem Eisenbahn-Betriebsamte in Coblenz,  
der Betriebs-Inspector Schaefer unter Verleihung der Stelle eines ständigen Hilfsarbeiters bei dem Eisenbahn-Betriebsamte (linksrheinisch) in Köln,  
der commissarische Betriebs-Inspector Wiegand unter Verleihung der Stelle des Vorstehers der Eisenbahn-Bauinspektion in Euskirchen,  
der Eisenbahn-Baumeister Beyer unter Verleihung der Stelle eines ständigen Hilfsarbeiters bei dem Eisenbahn-Betriebsamte in Glogau;  
zu Eisenbahn-Maschinenmeistern:  
die Maschinenmeister Stiebler in Stolz, Heilmann in Coblenz und Kunz in Crefeld;  
zum Eisenbahn-Telegraphen-Inspector:  
der Telegraphen-Inspector Schellens bei der königlichen Eisenbahn-Direction (linksrheinische) in Köln.  
Versetzt ist:  
der Eisenbahn-Maschinenmeister Suck in Berlin nach Görlitz.

#### Die Feldmesser-Prüfung in Preussen haben bestanden

in der Zeit vom 1. April bis Ende Juni d. J. bei der Regierung in:  
Hannover: Gustav Schöne, Friedr. Tenne, Theod. Weber und Rich. Bärbau;  
Oppeln: Victor Wolff, Paul Hecke, Karl Russeck und Amand Kurz;  
Breslau: Adolf Berger;  
Coblenz: Gustav Kunz, Heinr. Eberts und Valentin Koenig;  
Köln: Peter Bruckmann und Joh. Schiffer;  
Aachen: Emil Küppers;  
Liegnitz: Joh. Schikora, Herm. Kirchner (Forstand.), Felix Hotopf und Emil Ebsen;  
Wiesbaden: Josef Hahn (Forstleve);  
Frankfurt a. O.: Herm. Busse und Kurt Schade;  
Arensberg: Otto Sattig, Wihl. Riedel und Paul Klönne;  
Kassel: Wihl. Roth (Forstand.), Rud. Kersting (Forstand.), Josef Fröhlich (Forstand.), Rud. Krieger, Rud. Meyer und Herm. Quandt;  
Düsseldorf: Karl Hecht, Emil Forder und Karl Schubbeus;  
Danzig: Kurt Schmidt (Forstand.);  
Stralsund: Hans Baumann (Forstand.) und Erich Mattias.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Canalisierung der Unterspree von den Damm-Mühlen in Berlin bis Spandau.

(Fortsetzung.)

#### b. Regulierung der Richtung und Breite.

Für die Regulierung des Fluslaufes seiner Richtung nach sind zwei Projekte in Erwägung gekommen, von denen das erste die Verlegung des unteren Spreelaufs östlich von Spandau vorbei und seine Führung direct in die Havel-Seen und

damit einerseits die Umgehung der in Spandau stattfindenden Schiffsahrts-Erschwerungen, anderseits einen Gewinn an Gefälle für die Hochwasser-Abführung beabsichtigte. Dieses Project, welches im anliegenden Situationsplan mit punkirten Linien angedeutet ist, hat indessen trotz seiner sonstigen



Vorzüge aus verschiedenen Gründen aufgegeben werden müssen.

Zunächst würden durch die Ausführung desselben die Vertheilungsverhältnisse der Festung Spandau in so durchgreifender Weise verändert werden, daß die Genehmigung der Fortifications-Behörde entweder gar nicht oder doch nur unter besonders erswerenden Umständen zu erwarten stände. Der neu anzulegende Spree-Lauf würde ferner die Berlin-Hamburger und die Lehrter Bahn, sowie die im Bau begriffene Verbindungsbahn der ersten von Spandau nach dem Bahnhof Charlottenburg durchschneiden und zur Gewinnung der erforderlichen Durchfahrthöhe bedeutende und namentlich auch wegen der nahen Festungswerke kostspielige Erhöhungen der Bahndämme bedingen. Die kleinen Havel-Seen, welche die Schifffahrtsstraße zunächst aufzunehmen hätten, sind flach und sumpfig, endlich aber würde durch die Ableitung der Spree die Wasserführung der Havel von Spandau bis zu ihrem Eintritt in die Seen so beträchtlich vermindert werden, daß ein vollständiger Umbau der erst vor kurzem mit erheblichen Kosten neu regulirten Havel-Wasserstraße unerlässlich sein würde. Uebrigens sind nennenswerthe wirksame Maaßregeln getroffen worden, welche die Schifffahrts-Stockungen in Spandau zu verringern geeignet sind, auch hat sich herausgestellt, daß selbst unter Beibehaltung der jetzigen Havel-Mündung ausreichendes Gefälle für Berlin gewonnen werden kann.

Das in den Situationsplan mit vollen Linien eingetragene zweite Project behält den jetzigen Flußlauf in der Hauptsache bei, und beabsichtigt nur, eine durchgreifende Geradelegung desselben von Rahleben bis gegen Spandau behufs Beseitigung der hier vorhandenen, der Vorfluth wie der Schifffahrt in gleichem Maaße nachtheiligen Krümmungen eintreten zu lassen. Nach der Lage der im Spree-Thal befindlichen Festungswerke darf gehofft werden, daß die Ausführung der hier erforderlichen Durchstiche einem Widerspruch der Fortifications-Behörden nicht begegnen werde. Eine weitere Verlegung des Spree-Laufs muß unmittelbar unterhalb der Charlottenburger Eisenbahnbrücke vorgenommen werden, woselbst die scharfe Krümmung dicht vor der Brücke für die Schifffahrt schon jetzt höchst lästig, selbst gefährlich ist und den Durchgang größerer als zur Zeit auf der Spree verkehrenden Fahrzeuge ganz unthunlich machen würde. Der Spree-Lauf soll hier mit einer Curve, deren Halbmesser den im Berlin-Spandauer Schifffahrtskanal und im Verbindungs-kanal bestehenden Krümmungen entspricht, in das rechte Flußufer hinein verlegt werden. Endlich ist zu bemerken, daß in Spandau selbst ein Umbau der Charlottenburger Thorbrücke, deren Pfahljoche so wenig strengerecht stehen, daß sie an den Schifffahrtsstockungen in Spandau erheblich mitwirken, durch das vorliegende Canalisirungs-project mitbedingt wird.

So weit die Uferlinien nicht bereits anderweitig festgestellt sind, soll die Unterspree eine Regulirungsbreite von 50 m erhalten und durch beiderseitige wasserfreie Leinpfade eingeschlossen werden. Die weiterhin mitzutheilende Rechnung ergibt, daß diese Breite zur Abführung der Hochwassermenge von 162 cbm unter der Voraussetzung genügt, daß die Sohle die im Project vorgesehene tiefe Lage erhält. Auch für den Schiffsverkehr erscheint die Breite von 50 m angemessen. Als Uferbefestigungen sind auferhalb der Stadt vorläufig Deckwerke aus Faschinen angenommen, wobei es den Uferbesitzern überlassen werden soll, dieselben ihrem Bedürfnis entsprechend durch Ufermauern oder Bohlrwerke zu ersetzen. Innerhalb der Stadt dagegen ist die Errichtung der erforderlich werdenden Ufermauern durch Abkommen zwischen der Stadt und der Staatsverwaltung anderweitig geregelt. Die hochwasserfreien Leinpfade werden zugleich Eindickungen der jetzt der Ueberfluthung ausgesetzten Ländereien bilden, sobald die betreffenden Besitzer die zum Schutz gegen den Rückstau erforderlichen Schleusen in ihre Abzugsgräben einlegen wollen, außerdem aber wird durch die festen Uferbefestigungen die schon jetzt erheblich vorgeschrittene, jedoch bisher ziemlich regellos betriebene wasser-

freie Bebauung der Ufer in angemessener Weise vorbereitet werden.

#### c. Regulirung des Längenprofils. — Querprofil.

Die in dem (der vorigen Nummer beigefügten) Uebersichts-Nivellementsplan dargestellte horizontale Lage der neuen Flussole von Spandau aufwärts bis zum Stauwerk von Charlottenburg ist dadurch geboten, daß der Wasserspiegel, wenn der Fluß bei seinem niedrigsten Stande nur 13 cbm führt, in dem erweiterten Profil des oberdes um 1500 m verkürzten Laufes einen nahezu horizontalen Stand annehmen wird, mithin die Flussole, wenn die erforderliche Fahrtiefe mit vorläufig 1,5 m gesichert bleiben soll, eine Ansteigung nicht erhalten darf. Die Horizontale noch weiter hinauf zu führen, ist nicht erforderlich, weil hier die Fahrtiefe bei kleinem Wasserstande durch das Stauwerk geregelt wird. Oberhalb des Charlottenburger Staus kann daher der Sohle die gleichfalls im Nivellementsplan angedeutete continuirliche Steigung, welche an den Dammühlen mit der Ordinate 28,50 ausgehend, den Forderungen der geregelten Hochwasser-Abführung entspricht, gegeben werden.

Für das Querprofil ist vor einer durchweg geradlinigen Sohle die etwas muldenartige Form der letzteren vorzuziehen, derart, daß die Sohle nach den äußeren Begrenzungen hin, gleichviel ob diese durch Deckwerke oder Futtermauern gebildet werden, mit 1:5 um 1 m ansteigt. Diese auf dem Nivellementsplan skizzirte Gestaltung entspricht annähernd der jetzt vorhandenen natürlichen Form des Querprofils in den normalen Flußstrecken und hat den Vortheil, daß da, wo Uferbefestigungen schon vorhanden sind, die Fundamente nicht leicht einbröckeln werden, während auch die neuen Deckwerke weniger tief als bei einer horizontalen Sohle angelegt zu werden brauchen. An solchen Uferstrecken, an welchen Schiffe anlegen sollen, kann die Herstellung der vollen Tiefe, d. i. die Durchführung der horizontalen Sohle bis zum Ufer, unbedenklich erfolgen, wenn die Uferbefestigungen danach eingerichtet sind oder entsprechend tief angelegt werden.

#### d. Das Stauwerk bei Charlottenburg.

Das Stauwerk bei Charlottenburg ist, wie soeben bemerkt wurde, notwendig, um bei kleineren Wasserständen der Havel im oberen Theil der Schifffahrtsstraße, insbesondere auch über den Unterdrempel der Schleusen am Plötzensee, der unteren Landwehrkanal- und der Stadtschleuse, die nöthige Schifffahrtiefe zu erhalten. Die Lage des Stauwerks unmittelbar unterhalb derjenigen Stelle, an welcher der Verbindungs-kanal und der Landwehrkanal in die Spree einmünden, gewählt, wie die anliegende Situationskizze ergibt, die Möglichkeit, hier, im Vereinigungspunkte dreier großer Wasserstraßen, ein geräumiges Liegebasin für die Schiffe zu bilden, welches insbesondere auch für die projectirte, in einiger Entfernung weiter oberhalb beginnende Spreehofs-Anlage deswegen von Wichtigkeit sein wird, weil die Spree zweckmäßige Liegeplätze für die auf ihre Abfertigung wartenden Fahrzeuge sonst nicht darbietet. Auch werden diejenigen Schiffe, welche aufwärts nur bis Charlottenburg gehen, die neuen Schleusen nicht zu passieren brauchen und die letzteren und das Wehr hier besser unter Aufsicht gehalten werden können, als in weiterer Entfernung von der Stadt. Sollten indessen aus der immerhin erheblichen Senkung des Mittel- und Niedrigwasserspiegels unterhalb der Stauanlage begründete Bedenken für den Baumwuchs im königlichen Schloßpark zu Charlottenburg und im Garten der Flora hergeleitet werden, so kann das Stauwerk auch weiter stromaufwärts selbst bis unterhalb der Eisenbahnbrücke verlegt werden, ohne daß hieraus, außer dem Aufgeben der soeben erwähnten Vorzüge, wesentliche Nachteile für das Canalisirungs-Unternehmen oder sonst größere Aenderungen des Projects bedingt werden, noch auch eine Erhöhung der Kosten eintritt.

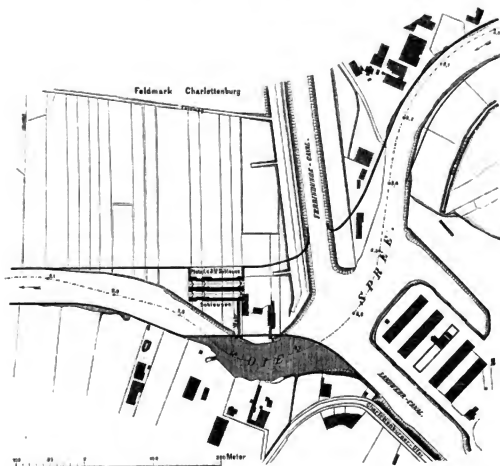
Die Höhe des Normalwasserstandes in der durch das Stauwerk gebildeten Mittelhöhe ist so tief anzunehmen, wie es die Höhenlage der Unterdrempel an den vorhandenen, Schifffahrtsschleusen, nämlich der Thiergarten-Schleuse des

Landwehrkanals (Ordinate = 28,58), der beiden Schleusen am Plötzensee (Ordinate = 28,63) und der Stadtschleuse (Ordinate = 28,56) in Bezug auf die gegenwärtigen Bedürfnisse der Schifffahrt irgend gestatten. Ueber dieses Bedürfnis schon jetzt, so lange die übrigen in Betracht kommenden Wasserstraßen nicht ebenfalls die entsprechende Tiefe haben, hinauszugehen, wäre unnützlich, und insofern nachtheilig, als die Schifffahrt durch die Schleusungen für um so längere Zeit behindert bleibt, je höher der Normalstand der Mittelhaltung bemessen wird.

Berechnet man, vom mittleren Stande der Havel bei Spandau mit 30,06 m. ausgehend das zukünftige Gefälle der Spree für die mittlere Wasserführung von 42,5 cbm, so erreicht die Gefälllinie das Stauwerk zu Charlottenburg mit der Ordinate 30,08, die Ebberstraße mit 30,12 und, von hier

zeitig mit der größeren Wasserführung, die Schifffahrt besonders lebhaft betrieben zu werden pflegt. Die Anordnung setzt aber voraus, daß das Wehr die volle Breite des regulierten Flusses mit 50 m erhalte und der Wehrrücken mit der Flusssohle gleich hoch liege.

Dem Zweck des Stauwerks wird die übliche Construction der Nadelwehre am meisten entsprechen. Dasselbe findet, nebst den dazu gehörigen Schiffsschleusen, wie die Situations-skizze ersehen läßt, auf dem rechten Flusufer, woselbst diese Anlagen sämtlich im festen Lande erbaut werden können, eine passende Stelle. Die durch diese Lage möglich werdende Anordnung des geräumigen Bassins, in welchem sich die beiden Canäle und die Spree mit einander vereinigen, bildet, wie bereits erwähnt wurde, einen besonderen Vorzug der gewählten Baustelle.



aus wegen der Profilverengungen stärker ansteigend, die Dammühlen mit 30,37. Diese Linie, welche in ihrem oberen Theil mit dem bisherigen niedrigsten Wasserstande sehr nahe zusammenfällt, wird sich für den Normalstand der Mittelhaltung als angemessen erweisen, weil ihr, die horizontale Lage des gestauten Wasserspiegels vorausgesetzt, eine Wassertiefe von 1,79 bezw. 1,74 und 1,81 m über den Unterdrempeln der genannten Schleusen entspricht, und andererseits vorausgesetzt werden muß, daß die Fundirungen der vorhandenen Ufermauern und sonstigen Bauwerke auf den bisherigen niedrigsten Wasserstand eingerichtet sind.

Aus einer derartigen Anordnung erwächst der Vortheil, daß, so lange die Wasserführung der Spree über 42,5 cbm hinausgeht, das bewegliche Stauwehr offen bleiben und die Schiffe frei hindurch schwimmen können. Dies ist besonders für die Frühjahrszeit von Wichtigkeit, weil alsdann, gleich-

Die in der Ausführung begriffenen Verbesserungen der märkischen Wasserstraßen und die vorgeschriebene Canalisation der Unterspree werden zur Folge haben, daß außer den gewöhnlichen Oederkähnen von rund 40 m Länge bei 4,6 m Breite und den kleineren Elbfahrzeugen, so weit diese in den vorhandenen Schleusen Aufnahme finden können, Elbkähne bis zu 65 m Länge und 8 m Breite, also bei einem Tiefgange von 1,26 m von etwa 7000 Ctr. Tragfähigkeit, bis Berlin gelangen werden. Indem daher die Abmessungen der neben dem Wehre zu errichtenden Schleusen diesen Verhältnissen entsprechen müssen, würde es doch nicht zweckmäßig sein, die Schleusenammern auch beim Durchgange der gewöhnlichen Oederkähne bis zu ihrer ganzen Länge füllen zu lassen, weil hierbei die Grundfläche der Kammern nicht voll ausgenutzt und ein die schnelle Beförderung der Schiffe benachteiligender Zeitverlust eintreten würde. Aus

diesem Grunde ist schon bei der im Bau begriffenen neuen Woltersdorfer Schleuse am Eingange in die Rüdersdorfer Gewässer die Einrichtung zweier Paare von Unterthoren vorgesehen, deren Entfernung von den Oberthoren bei dem einen Thorpaar der Länge der Oderkähne, bei dem anderen derjenigen der großen Elbkähne entspricht, während die Breite der Kammer so bemessen ist, daß beim Gebrauch der ersten je zwei Oderkähne, der letzteren je ein großer Elbkahn in der Schleuse Platz finden. Für den Charlottenburger Stau sind zwei dergleichen Schleusen neben einander, welche dem Bedarf voraussichtlich genügen werden, projectirt, jedoch

werden diese Schleusen in eine solche Entfernung vom rechten Flußufer gelegt, daß hier ohne Störung der Schifffahrt noch eine dritte Schleuse gebaut werden kann, sofern die Größe des Verkehrs solches bedingen sollte. Die Unterdrömpel werden auf 2 m unter den künftigen niedrigsten Stand des Unterwassers, also auf rund 27,20 m zu legen sein, wogegen kein Grund vorhanden ist, die Oberdrömpel eben so tief zu senken, da sie mit 2 m unter dem künftigen Normalstande der Mittelhaltung, also auf rund 28,10 m für alle Fälle ausreichend tief zu liegen kommen.

(Schluß folgt.)

### Die Heizungsfrage.

Es liegt uns eine Brochüre von Dr. Alex. Naumann, Professor der Chemie an der Universität Gießen vor, betitelt: „Die Heizungsfrage, mit besonderer Rücksicht auf Wassergaserzeugung und Wassergasheizung“, Gießen, L. Bicker'sche Buchhandlung, 1881, welche wir allen Interessenten und Freunden des Fortschritts auf dem Gebiete der Heizungsfrage angelegentlich empfehlen können. Verfasser behandelt in derselben in klarer, allgemein verständlicher Weise die zu einer wichtigen Tagesfrage gewordene bessere Ausnutzung unserer Brennmaterialien und weist an der Hand wissenschaftlicher Erörterungen nach, daß die unmittelbare Verwendung der uns von der Natur gebotenen festen Brennstoffe, sowohl hinsichtlich der Ausnutzung des Wärmeinhalts, als auch hinsichtlich der Höhe der erzeugbaren Temperaturen, höchst unvorteilhaft ist und daß hoher Verbrennungseffekt und hohe Temperaturgrade nur durch Umwandlung der festen in gasförmige Brennstoffe erreicht werden können. Von den gasförmigen Brennstoffen, welche in der Praxis Verwendung finden können, sind das Leuchtgas, das Generatorgas und das sogenannte Wassergas zu bezeichnen. Letzteres wird gewonnen, wenn Kohle in einer Atmosphäre von Wasserdampf in Gasform umgewandelt wird; seine wesentlichen brennbaren Bestandtheile sind Kohlenoxyd und Wasserstoff.

Von den festen Brennmaterialien ausgehend, zeigt der Verfasser zunächst durch eingehende Behandlung und Anführung verschiedener Beispiele, daß sich der in den festen Brennstoffen befindliche Wärmeverrath nur auf calorimetrischen Wege, nicht aber, wie fälschlicherweise häufig angenommen wird, aus einer Elementaranalyse genau ermitteln läßt, und erörtert weiter die Ursache, der zufolge von der mit Sicherheit nachgewiesenen Verbrennungswärme der verschiedenen Kohlenarten, bei den Feuerungen im Haushalt ein ganz geringer Procentsatz, aber selbst bei den besten Dampfesselfeuerungen nur wenig mehr als die Hälfte ausgenutzt wird. Die Ursache der schlechten Ausnutzung ist hauptsächlich in der festen Form des Brennstoffs zu suchen.

Die Wärme kann nicht unmittelbar gerade da erzeugt werden, wo sie wirken soll; eine große Ausdehnung des Verbrennungsraumes ist erforderlich und Wärmeverluste durch die Einfassungswände desselben sind unvermeidlich. Die gleichmäßige Vertheilung des Brennmaterials erscheint unmöglich, daher wird vielfach theils ein Ueberschuß an Luft, ohne daß deren Sauerstoff zur Verbrennung gedient hat, den Feuerraum passieren, theils zu wenig Luft behufs einer vollkommenen Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlensäure, Zutritt erhalten.

Erfahrungsgemäß hat man, um eine vollkommene Verbrennung zu erzielen, dem Brennmaterial ungefähr das doppelte theoretische Luftquantum zuzuführen, obschon durch den Ueberschuß an Luft, welche erwärmt abzieht, 68 % der Verbrennungswärme verloren geht. Würde man, um diesen Verlust zu vermeiden, nur das theoretische Luftquantum zuführen, so würde durch unvollständige Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlenoxyd über 60 % des in der Kohle dargebotenen Wärmeverraths unentwickelt bleiben. Wählt man also auch, um einen möglichst hohen Effect zu erreichen, zwischen zwei Uebeln das kleinere, so ist doch anderseits nicht zu übersehen, daß zur Erzielung hoher Temperaturen dieser Luftüberschuß sehr nachtheilig wirkt, indem bei Zuführung des doppelten theoretischen Luftquantums die im allergünstigsten Falle zu erzielende Flammentemperatur 1429 Grad beträgt. Gelänge es, die Kohle in dem einfachen theoretischen nötigen Luftvolumen vollständig in Kohlensäure zu verwandeln, so würde man eine Flammentemperatur von 2736 Grad erhalten.

Bei gasförmigen Brennstoffen läßt sich durch die Eigenschaft der Gase, sich in kurzer Zeit gleichmäßig zu mischen, eine vollstän-

dige Oxydation durch Zutritt eines Luftvolumens erzielen, welches das theoretische kaum übersteigt. Infolge dessen sind die Verbrennungstemperaturen bedeutend höher als diejenigen fester Brennstoffe, denn während z. B. die günstigste Verbrennungstemperatur der Kohle bei Zuführung der nötigen doppelten theoretischen Luftmenge, wie erwähnt, 1429 Grad beträgt, ist diejenige des Kohlenoxyds bei Zuführung der einfachen theoretischen Luftmenge 3041 Grad; es erreicht der Wärmeeffect bei der Gasform des Brennstoffs wirklich den Wärmeverrath.

Von den in Frage kommenden Gasarten ist das Leuchtgas das ungünstigste, da an dieses höchstens 30 % von der Verbrennungswärme der zur Erzeugung desselben angewendeten Steinkohlen übertragen werden kann; Generatorgas, — Kohlenoxyd, welches durch unvollständige Verbrennung von Kohle infolge hoher Schichtung und geringer Luftzutritts gewonnen wird — vermag 70,5 % der Verbrennungswärme des Kohlenstoffs aufzunehmen; beim Wassergas aber werden 92 % der Verbrennungswärme des gesamten verbrauchten Kohlenstoffs an dasselbe übertragen; es gehen also nur 8 % und zwar dadurch verloren, daß bei den gewöhnlichen Ausführungen von Verbrennungen das aus dem Wasserstoff des Heizmaterials entstandene Wasser nicht in flüssiger, sondern in Gasform weggeht und dadurch seine Verbrennungswärme mit fortführt.

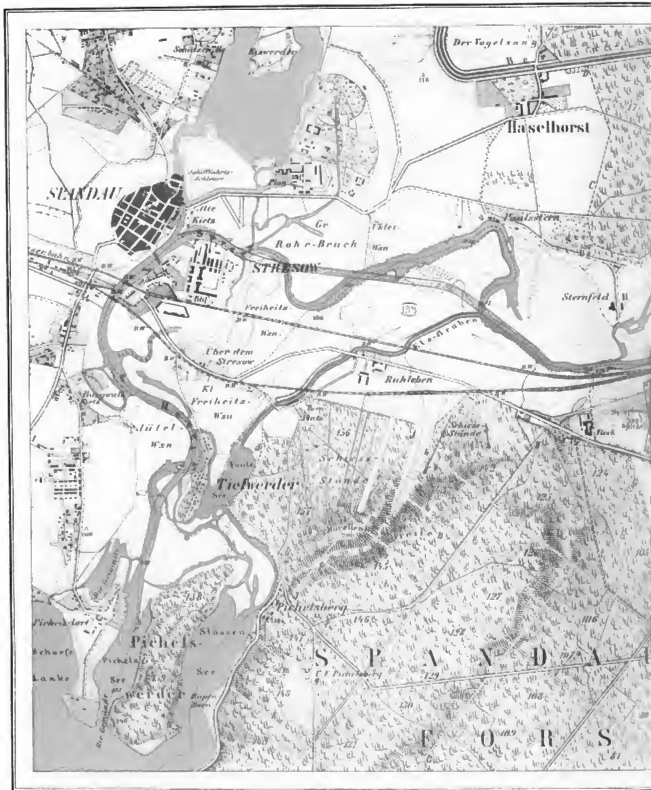
Von welcher Bedeutung eine bessere Ausnutzung unserer Brennmaterialien ist und wie wichtig es erscheint, nur gasförmige Brennstoffe zu Heizzwecken zu verwenden, geht aus dem Gesagten unmittelbar hervor, doch weist der Verfasser zum Schluß seiner Schrift noch speziell darauf hin. Er betont die unzweifelhafte Verpflichtung, welche wir den Nachkommen gegenüber haben, den im Laufe vieler Jahrhunderte von der Natur in Form der Kohlen aufgespeicherten Wärmeverrath nicht in unnütziger und rücksichtsloser Weise zu vergeuden; er macht ferner auf die wirtschaftlichen Vortheile der Gasheizung aufmerksam und bespricht die Annehmlichkeit derselben in Bezug auf rasche, mühelose Erwärmung, Sauberkeit der Bedienung u. s. w. Am besten wird man die Tragweite der besseren Ausnutzung unserer Brennmaterialien ermessen, wenn man die Summen, welche jährlich für Feuerungsmaterialien vermagt werden und den Aufwand an Arbeit, Zeit und Mühe bedenkt, den die Benutzung fester Brennmaterialien im Gefolge hat. So fordert der Betrieb der feststehenden Dampföfen in Preußen allein jährlich etwa 134 Millionen Mark an Brennmaterial,\* während z. B. in London allein jährlich 8 Millionen engl. Tonnen Steinkohlen\*\* verbraucht werden.

Der Schwerpunkt der besprochenen Abhandlung besteht, wie der Verfasser selbst angibt, in der auf Grund wissenschaftlicher Erkenntnisse durchgeführten vergleichenden Untersuchung der Leistungsfähigkeit der verschiedenen Heizmethoden, sowohl bezüglich der Ausbeute des Wärmeverraths der natürlich vorkommenden Kohlen, als auch der Erzielung hoher Hitzegrade, und von diesem Standpunkte aus begrüßen wir das Werk als einen weiteren Beitrag zur Erkenntnis der Wichtigkeit für das Verlassen unseres bisherigen Heizwesens. Freilich ist nicht zu verkennen, daß noch viele praktische Schwierigkeiten zu heben sind, ehe wir an eine wirkliche Umgestaltung der Heizfrage denken können, denn dieselbe zielt in der Frage der Beheizung der Städte! Doch ist kein Grund aufzufinden, diese Schwierigkeiten als unüberwindbar zu bezeichnen; liegen doch Versuche mit günstigen Erfolgen bereits vor. So darf man denn die Lösung der Heizfrage nur als eine Frage der Zeit betrachten.

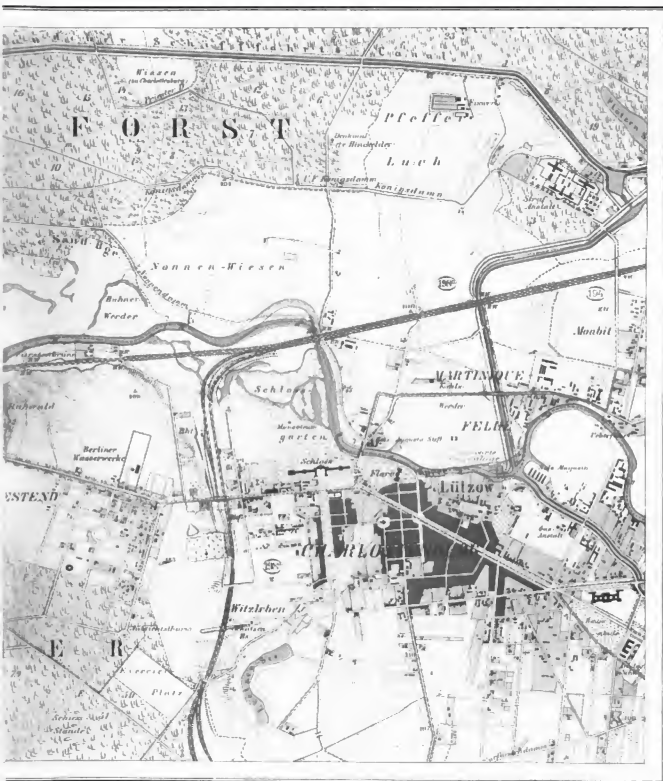
H. R.

\* Engl. Zeilnehmer des Dampfes.

\*\* Gasförmig, Wassergas als der Brennstoff der Zukunft.



## Grenze der Stadt Berlin bis Spandau.



er natürlichen Länge.

0 2000 4000 6000 8000 10000 Meter Kilometer  
 0 2000 4000 6000 8000 10000 Schritt

### Locomotiv-Schiebebühne mit Gasmotor.

Seit November 1878 ist im Locomotivschuppen zu Landsberg a. W., im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction Bromberg der in beigefügtem Holzschnitt in der allgemeinen Disposition dargestellte Apparat zum Betriebe einer Schiebebühne unter Anwendung einer Gaskraftmaschine von zwei Pferdestärken nach Otto's neuem Systeme in Thätigkeit. Die Schiebebühne von 12 m Grubenweite hat im Maximum einen Weg von 45 m zurückzulegen und täglich 45 Zugmaschinen auf einem mittleren Wege von 22,5 m zu befördern, außerdem häufig Reservemaschinen zu bewegen.

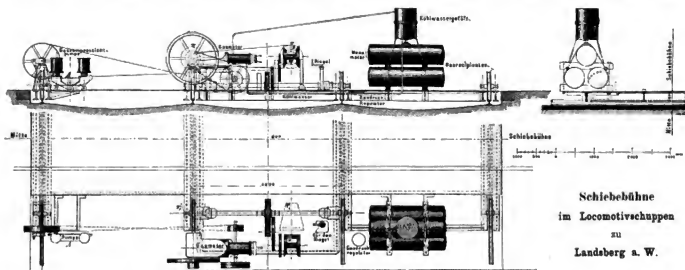
Der Betrieb durch Maschinenkraft hatte sich als dringendes Bedürfnis herausgestellt, weil der Handbetrieb durch seine Schwerfälligkeit zu vielfachen Unzuverlässigkeiten und verhältnismäßig bedeutenden Betriebskosten Veranlassung gab.

Betriebsmotor und Spelsung Messelben. Für die Wahl der Betriebsmaschine und die Art und Anordnung der Construction war in erster Linie der Grundsatz maßgebend, möglichst geringe Betriebskosten zu erzielen. Es wurde deshalb als zweckmäßig erachtet, jede längere Krafttransmission wegen der bedeutenden Reibungsverluste zu vermeiden, um hierdurch, sowie durch Beschränkung der Bewegungsgeschwindigkeit die erforderliche Maschine auf das geringste noch ausreichende Maß zu verkleinern. — Unter Annahme einer Beförderungsgeschwindigkeit von 160 mm in der Secunde

letzterem ist ein Kautschukbeutel angebracht, der ein ruhiges Brennen der Schieberflamme vermittelt. Für das Kühlwasser des Maschinen-cylinders steht auf dem Recipienten ein cylindrisches Blechgefäß von 150 Liter Inhalt, das im Winter zweimal, im Sommer dreimal täglich frisch gefüllt wird.

Bewegungsmechanismus. Der die Bewegung der Schiebebühne vermittelnde Mechanismus ist, um eine zweckmäßige Ausnutzung des schwachen Gasmotors zu gestatten, nach folgenden Bedingungen construct. Vor allem sollte er ein allmähliches Anziehen der Schiebebühne und ein allmähliches Steigern der Geschwindigkeit bei geringstem Metallverschleiß vermitteln können; ferner durch einen compendiosen, aber leicht functionirenden Apparat die Umkehrung der Bewegung gestatten.

Die Anfangsgeschwindigkeit der Schiebebühne ist zu 50 mm in der Secunde gewählt, und eine Steigerung derselben auf das Vierfache vorgesehen. Der Betrieb des Bewegungsmechanismus erfolgt von der Maschine aus durch Riementransmission; und zwar ist, wie aus den linksseitigen Figuren zu ersehen, auf der Maschinentreitwelle eine konische Riementrommel  $T_1$  befestigt, welche durch einen 65 mm breiten Lederriemen eine zweite entsprechend gelegte Trommel  $T_2$  treibt. Der Riemen ist offen angeordnet und wird während der Bewegung mittels geeigneter Führungen, die durch Zahstangen und



für die schwersten Locomotiven und von 900 mm für die leere Schiebebühne wurde ein zweipferdiger Gasmotor gewählt und auf die Schiebebühne gestellt. Die angenommene Geschwindigkeit genügt für die landsberger Verhältnisse vollständig.

Um die Schiebebühne auf möglichst lange Dauer von der Gasleitung unabhängig zu machen und dadurch ihre stete Bereitschaft zu sichern, wird das zur Spiesung der Maschine nötige Gas, welches der städtischen Gasleitung entzogen wird, in drei Gasrecipienten von 1,14 cbm Gesamthalt durch den Gasmotor selbst, vermittelt einer Gascompressionspumpe, auf fünf Atmosphären Ueberdruck comprimirt. Die Pumpe befindet sich ebenso wie die Recipienten auf der Schiebebühne, hat 100 mm Cylinderdurchmesser, 300 mm Kolbenhub und zwei einfach wirkende Kolben; ihre Kurbelwelle macht 40 Touren in der Minute bei einer constanten Umdrehungszahl der Maschine von 180. Die Compressionsanlage ist zu sieben Atmosphären Ueberdruck eingerichtet. Mit der Maximalfüllung der Recipienten kann die Maschine  $4\frac{1}{2}$  Stunden ununterbrochen voll arbeiten; doch wird das Gas aus Zweckmäßigkeitsgründen nur auf fünf Atmosphären Ueberdruck comprimirt, und es findet daher das Füllen der Recipienten zwar bis dreimal täglich statt. Die Zuführung des Gases zur Pumpe erfolgt bei A durch eine elastische, leicht lösbare Kuppelung. Von der Pumpe wird das comprimirte Gas durch eine schmiedeeiserne Rohre von 30 mm inneren Durchmesser, die am Bunde der Schiebebühne entlang geführt ist, nach den Recipienten geleitet; die bedeutende Oberfläche dieser Rohre macht eine besondere Kühlvorrichtung unnötig, so daß der Wassermantel der Pumpenstiefel genügt. Die Recipienten geben das Gas durch Vermittelung eines Druckregulators (von J. Pintsch) an die Schieberflamme und das Saugventil des Maschineneylinders ab; in dem Rohrnetzweiche nach

eine Kurbelwelle bewegt werden, stets parallel seiner Aufzanglage liegend verschoben, wodurch eine allmähliche Veränderlichkeit der Geschwindigkeit bewirkt wird. Die Riementrommeln gewähren am Anfang eine Winkelgeschwindigkeitsübersetzung von 2:1, am Ende eine solche von 1:2. Von der Trommel  $T_2$  wird die Bewegung durch ein Wenigegetriebe  $H$  von konischen Reibrädern weiter geleitet, für die eine Geschwindigkeitsübersetzung von 3:2 gewählt ist. Der kleinere Trieb ist auf die Welle der Trommel  $T_2$  gekleid. Das getriebene Wenderäderpaar ist mit dem ersten Zahnradtrieb durch feste Zahnkuppelung verbunden; es ist mit seiner Welle gegen das erste Reibrad verschiebbar. Die Verschiebung dieser Welle und das Zusammendrücken der Reibräder wird durch einen besonderen sehr einfachen Apparat bewirkt, welcher die Anwendung eines für jeden gegebenen Fall unbedingt nötigen Minimaldruckes ermöglicht, dabei aber nicht ohne weiteres die Überschreitung eines bestimmt vorgeschriebenen Maximaldruckes gestattet. Zwischen der Wenderäderwelle und der Haupttreibwelle der Bühne sind noch drei Zahnradpaare eingeschaltet.

Die wirklich erlebte Maximalgeschwindigkeit der Schiebebühne beträgt bei den schwersten Locomotiven 150 mm, leer 188 mm in der Secunde.

Die gewählte Anordnung hat sich bisher gut bewährt. Reparaturen sind nicht weiter gekommen, der Treibriemen eines bestimmten Trommels hat sich gut gehalten. An dem Gasmotor muß der Schieber alle 8 Tage gereinigt werden.

Lieferanten, Aniage- und Betriebskosten. Der Gasmotor ist von Möller & Blum, die Gascompressionsanlage von Julius Pintsch in Berlin geliefert; der Bewegungsmechanismus ist von C. Jähne und Sohn in Landsberg a. W. geliefert und aufgestellt. Die Gesamtanlage-

kosten haben 6500 M. betragen. — Während der Monate Januar und Februar 1880 wurden im ganzen 2719 Maschinen befordert; für diese Leistung einschl. Leertfahrten und Gascompression wurden 539 cbm Gas verbraucht. Das Gas kostet in Landsberg abhängig des der Verwaltung gewährten Rabattes 17,5 Pf. pro cbm; mithin betragen die Gaskosten während der oben erwähnten 50 Tage 8,1 Pf. für die Maschine oder 1,592 M. für den Tag. Die Gesamtbetriebskosten betragen daher täglich 7,64 M. (Lohn für zwei Wärter 4 M., für Schmier- und Reparaturkosten 0,80 M., für Gas 1,58 M. und als Amortisationsquote 1,26 M. für den Tag). Der frühere Handbetrieb erforderte die Beschäftigung von 8 Mann zu 1,80 M. für den Tag, das auch durch die

Anwendung des Gasmotors eine Ersparnis von täglich 6,76 M. oder von 2410 M. jährlich erreicht worden ist.

Die Anlage ist unter Leitung des Königl. Eisenbahn-Maschinenmeisters Herrn Siegel ausgeführt worden.

Eine genau zeichnerische Darstellung des ganzen Mechanismus nebst eingehender Motivierung und Beschreibung seiner Zusammensetzung wird in einiger Zeit durch die „Zeitschrift für Bauwesen“ veröffentlicht werden, da der Raum dieses Blattes eine solche nicht gestattet.

Berlin, im April 1881.

Queisser,  
Maschinen-Bauführer.

### Von der Patent- und Musterschutz-Ausstellung in Frankfurt a. M. — II. —

Die zu der Patent- und Musterschutz-Ausstellung zugelassenen Gegenstände sind programmgemäß solche, welche auf Grund von Patenten des deutschen Reichs, von älteren wie von neueren, von erloschenen, bestehenden, wie von erst angemeldetem hergestellte sind, ohne Rücksicht darauf, ob die Gegenstände im Deutschen Reich oder im Auslande gefertigt wurden. Dieselben konnten sowohl in gebrauchsfertiger Ausführung, als in Modellen gebracht werden. Zeichnungen wurden jedoch nur da zugelassen, wo sie zur Erläuterung unumgänglich notwendig waren. Ein des Erfinders in weitestgehender Weise gegebenen zur Vorführung ihrer Neuheiten zu gehen, hat man bestimmt, das ausnahmsweise auch Gegenstände, welche mittels patentierter Maschinen hergestellt sind, Aufnahme finden sollten, auch wenn die patentierte Maschine selbst aus irgend einem Grunde nicht zur Ausstellung gelangen konnte. Ebenso sind auch Erfindungen, für welche eine Patentnahme nicht beabsichtigt ist, zugelassen worden, jedoch hat man hier die Beschränkung eintreten lassen, daß diese Gegenstände im Gebiete des Deutschen Reichs hergestellt sein mußten. Ferner gelangen solche Arbeiten des In- und Auslandes zur Ausstellung, deren Muster im Deutschen Reich gesetzlich geschützt sind. Alle Gegenstände konnten für sich allein oder mit anderen Gegenständen, sofern sie deren Theile sind, zu einem Ganzen verbunden vorgeführt werden.

Die Zahl der Aussteller der Patentabtheilung beträgt nahezu 1200, welchen im Hauptgebäude ein Flächenraum von rund 10 000 qm angewiesen ist, dem sich die Maschinenhalle mit 3000 qm anschließt. Von außerdeutschen Ländern sind nur Frankreich, Belgien und Oesterreich-Ungarn stärker vertreten. Erstere beide nehmen zusammen einen Flächenraum von schon 1500 qm, letztere einen solchen von 500 qm ein. Die Frankfurter Localausstellung, deren Gegenstände zu nicht unbedeutlichem Theil auch im Freien aufgestellt sind oder als eigene Hallenbauten auftreten, bedeckt im Hauptgebäude einen Raum von mehr als 6000 qm, welcher die Erzeugnisse von über 850 Ausstellern aufgenommen hat. Die übrig bleibenden 2000 qm Grundfläche daselbst sind für die drei Vestibüle, die Verwaltungsräume, Correspondenz- und Lesezimmer benutzt. Letztere bieten dem sturenden Fachmann außer einer Fülle von Journalen die Schriften der Patentsliteratur.

Die gewählte Grundform des Hauptgebäudes ist eine äußerst klare. Nach außen hin streng geschlossen, im Innern vom Centrum her durchaus zu übersehen, scheint sie in den concentrischen Ringen des äußeren Tractes und des Raumes in der Mitte einerseits, in den radialen Theilen andererseits eine Anordnung der auszustellenden Gegenstände nach zwei Hauptgesichtspunkten zu begünstigen, während wiederum die nach dem Rande zu sich erweiternde Gestalt der Ringe, die Gleichmäßigkeit der radialen Räume bestimmte Bedingungen für den Umfang der Untertheilungen und so der bewältigenden Materials voraussetzt, denen dieselben in der Praxis wohl nur selten entsprechen können. Auch im vorliegenden Fall besteht eine Incongruenz zwischen Grundriss und Anordnung. Im vordern Haupttrakt, also dem Durchmesser des Halbkreises, ist die Frankfurter Localausstellung untergebracht; gleichlaufend damit, in den Radialen und in den abgehenden Theilen des großen Halbkreises sind die einheimischen patentierten Gegenstände in dritter Reihe, also am Scheitel des Bogens diejenigen Oesterreich-Ungarns, Frankreichs und Belgiens, und die Sammlungen eines Berliner und eines Düsseldorfer Patentbüros zu finden. — Also eine Partheilung nach der Provenienz der Gegenstände. In anderer Richtung ist eine Theilung nach 13 Gruppen angeordnet worden, welche die Gegenstände dem Material bzw. den Zwecken nach, denen sie dienen, sondert. Für die Patentabtheilung sah man davon ab, eine den 83 Klassen des deutschen Patentgesetzes entsprechende Anordnung durchzuführen, da dem Publicum die zum Theil sehr feinen Unterschiede derselben im allgemeinen nicht bekannt sind. Für den Fachmann ist in dem offiziellen Ausstellungskatalog bei jedem Gegenstände die Patentklasse bemerkt. Die Gruppentheilung also kehrt in der Local- wie in der Patentabtheilung wieder, kommt aber nimmer nicht so durchgeführt werden, daß man etwa der Quere nach, immer

in einer Gruppe blieb, beide Ausstellungen hätte durchwandern können. Nur im Centrum und an den Anfängen des großen Halbkreises schloßen sich einige Gruppen der Patentabtheilung denen der Localausstellung an, andere kehren zwei je dreimal an verschiedenen Punkten des Gebäudes wieder — ein Umstand, der die Orientierung zu erschweren geeignet ist. Namentlich bilden die Abtheilungen des Auslandes jede eine kleine Ausstellung für sich. Da die Nummern des Katalogs innerhalb der Gruppentheilungen sich der alphabetischen Folge der Namen der Aussteller, gleichviel ob aus Deutschland oder Oesterreich a. s. w., anschließen, auch die Stelle, ob im Gebäude oder dergleichen, nicht bemerkt ist, so ist es oft sehr schwer, einen gesuchten Gegenstand aufzufinden. Nicht anzufehen und von den Freunden des Unternehmens mit Recht betont ist die architektonische Schönheit dieser sieben weitgespannten Hallen mit ihrem reichhaltigen Inhalt, welche auf den an der warmen Fontaine im Centrum des Hauses stehenden Besucher in prächtigen Perspektiven strahlen. Auch von den beiden übereinanderliegenden Galerien des Vestibüle ist der Ausblick ein reizvoller. Nur kommt diese großartige Hallenanlage der Fassade nicht zum genügenden Ausdruck. Der dreistöckige Mittelbau wenigstens mit seinen nur mäßigen Etagenhöhen kann als charakteristisches Propylon dafür kaum angesehen werden.

Der Gesamteindruck, welchen die Frankfurter Localausstellung macht, ist der eines in sich abgeschlossenen glanzvollen Werkes von leicht zu übersehendem Umfang, in dem die einzelnen Gruppen ziemlich gleichmäßig vertreten sind. Die südliche Hälfte mit den reichen Costümen, den Werken der graphischen Künste und der Papierindustrie, der theilweise gediegene Zimmereinrichtungen, das Centrum mit dem Feuer der Edelmetalle und der Farbwerke bunter Gläser, Fayencen und Porzellan, die nördliche Hälfte mit den Luxuswerkzeugen, den Kücheneinrichtungen — alles das gibt ein charakteristisches Gesamtbild der dortigen Industrie, welche sich die behäbige, stattliche, ja luxuriöse Gestaltung des Geräthes, mit dem sich der zu belaglicher Lebensstellung gelangte Sterbliche umgeben darf, zur hauptsächlichsten Aufgabe gemacht hat, wenn sie auch für einzelne Sachen, wie die Porzellan- und Glaswaren nur die Muster und die letzte Vollendung liefert. Auch die Gruppen der wissenschaftlichen Instrumente, der chemischen Industrie, der Eisenarbeiten und des Maschinenbaues sind entsprechend vertreten. Die vielen trefflichen Baumaterialien, welche der Gegend eigenhümlich sind und in Frankfurt zur Bearbeitung kommen, sind der Mehrzahl nach im Park verstreut aufgestellt.

In der Patentabtheilung überwiegt die Maschine. Nicht nur in den ihr namentlich zukommenden sehr umfangreichen Gruppen trägt sie ihr lärmendes Wesen, auch die übrigen schwächer vertretenen Klassen weisen zahlreiche arbeitende Maschinen auf, unter welchen die Tische, Schränke und Kopen der geschützten Muster sich wie ruhige Oasen ausnehmen. Oesterreich-Ungarn steht glänzend da mit seinen schön geordneten Sammlungen stilvoll und elegant componierter Gläser, Fayencen, Schlosserwerken, Bronzarbeiten und kostbaren Teppichen. Frankreichs und Belgiens Ausstellung dagegen, die auch noch den Chinesen und den Mesuriern unter ihr Dach genommen hat, macht mit ihrem sich vorrängenden Durcheinander von minderwertigem Kleinkram, billigen Schmucksaßen, Spielwerken, Confituren u. s. w., welche das vorhandene Gute leicht übersehen lassen, einen ziemlich dürftigen Eindruck.

Die Richtungen, in welchen der Ausbau des modernen Lebens vorwiegend sich bewegt, die Techniken, welche davon hauptsächlich getroffen werden, treten in der Patent- und Musterschutz-Ausstellung mit Deutlichkeit zu Tage. Auf der einen Seite energisches Vorgehen auf neuen Wegen, Ausnutzung erst in neuerer Zeit entdeckter oder dienstbar gemachter Kräfte, neu eingeführter oder erst jetzt in ihrer Verwerthbarkeit erkannt oder herstellbar gewordener Materialien; auf der andern Seite forschender Rückblick auf das Alte, emsiges Wiederansuchen der Kunstgriffe und des Kunstbrauchs in denjenigen Zweigen der Technik, deren erste Blüthe schon

hinter aus liegt, allmähliches Aufsteigen auch in der Richtung des Gessacks; Jenes vorwiegend das Gebiet des Patents, dieses das des Musterschutzes.

Unter den ausgestellten maschinellen Gegenständen seien in erster Stelle die genannt, welche zugleich im Dienste der Anstellung arbeiten. Den Dampf für die Mehrzahl der in Thätigkeit befindlichen Maschinen liefern drei im Kesselhaus hinter dem Hauptgebäude untergeordnete Kessel, ein Mac-Nicol'scher Circulations-Dampfkessel von Hetzler, Kolb & Karcher in Beckingen a. d. Saar und der Dingler'schen Maschinenfabrik in Saarbrücken, ein Rohrendampfkessel von E. Willmann in Dortmund, und ein Rohrendampfkessel, System Roos, mit Patentrohrverbindung und Dampfverwässerungs-Apparat, Patent Ehlers von Walther & Co. in Kulk am Rhein. Im Hauptgebäude treibt im mittleren Fächertheile eine liegende Dampfmaschine von 30 Pferdekräft mit Ventilsteuerung und gezwungener Bewegung der Ventile, die von der Harzer Actien-Gesellschaft in Nordhausen ausgestellt ist, zwei parallel laufende unterirdische Transmissionsleitungen. Vor dem südlich nächsten radialen Tract wird eine dritte hier laufende Transmissionsleitung durch eine Dampfmaschine von 25 Pferdekräft mit patentirter Expansionssteuerung, ausgestellt von Beck & Henkel in Kassel, getrieben. Außerdem sind an verschiedenen Punkten, wo man sich der Haupttransmissionen nicht bedienen kann, eine Anzahl Gaskraftmaschinen aus der Dentzer Gasmotorenfabrik in Thätigkeit. Für

die Beleuchtung des Ausstellungsterrains ist eine rotirende Dampfmaschine, combinirt mit einer dynamo-elektrischen Maschine von Siemens & Halske in Berlin, mit fünf elektrischen Lampen im Betrieb. Außerdem wird ein Theil des Gartens durch die Maschinen von Möhring in Frankfurt a. M. elektrisch beleuchtet. Zu Feuerlöschzwecken sind 6 Stück Extincteurs von F. F. A. Schultze in Berlin aufgestellt. Eine rotirende Schnellpresse zum Drucken in drei Farben von König & Bauer in Oberzell ist zum Drucken des Programms für die Ausstellung thätig. Beim Ausladen der Güter hat ein von Gebrüder Weismüller in Frankfurt a. M. ausgestellter Dampfkrahn von 3000 kg Tragkraft, der sich auf normalspurigen Geleise bewegt, gute Dienste geleistet.

Außer den schon genannten sind noch eine ganze Anzahl verschiedenartiger Kraftmaschinen, u. a. Dampf- und Gasmaschinen, eine Maschine, bei welcher Dampf und Gas vereint wirken, Luftexpansionsmaschinen, verschiedene Windmotoren, Wasserräder, Turbinen, ein Dampfwasserstrahlmotor und ein Auftriebmotor, ein Feilerkrafmotor u. s. w. zu finden. Sehr zahlreich sind die Apparate für Mühlenwesen, brauerei, Spirit- und Zuckeraufbereitung, Berg- und Hüttenwesen, Transportmittel, Pumpen, Wangen, land- und hauswirtschaftliche Maschinen, sowie die Armaturen und Maschinenelemente. In der Gruppe wissenschaftlicher Instrumente erregen diejenigen, welche auf Anwendung der Elektricität beruhen, berechtigtes Aufsehen. (Schluß folgt.)

### Entwurf zur Wasserversorgung hochgelegener Ortschaften im Kreise Querfurt.

Auf der Muschelkalk-Hochebene, welche sich nördlich von Freiburg am linken Ufer der Unstrut erstreckt, sinkt das auffallende Tagewasser durch den durchlässigen Kalk schnell in so große Tiefen, daß die auf der Hochebene gelegenen Ortschaften oft empfindlichen Wassermangel leiden. Dieser Uebelstand abzuhelfen, wurde seitens des Provinzialverbandes von Sachsen eine Untersuchung der bestehenden Verhältnisse und der Mittel zu ihrer Verbesserung angeregt, und schließlich, da in Deutschland bereits im großen Maßstabe eine Versorgung wasserarmer Ortschaften von der württembergischen Regierung auf der Hauben Alp ausgeführt ist, eine Beschäftigung dieser Anlagen an Ort und Stelle veranlaßt, deren Ergebnis war, daß der Ingenieur Kroeber in Stuttgart beauftragt wurde, einen Entwurf für die Versorgung der betreffenden Ortschaften mit Wasser auszuarbeiten. Die den Entwurf zur Darstellung bringenden Zeichnungen sind auf der Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Halle a. S. ausgelegt.

Der Entwurf theilt das mit Wasser zu versorgende Gebiet, welches die Einwohnerzahl von 3331 aufweist, in zwei Sectionen, eine Nord- und eine Südsection. Das den Ortschaften im ganzen täglich zuzuführende Wassergewinnung wird auf 256 bis 292 cbm angegeben, d. i. durchschnittlich 76 bis 81 l auf den Kopf und Tag.

Die Wassergewinnung soll bei St. Muehlen erfolgen, wo schon

vorher versuchsweise eine Brunnenenkung ausgeführt wurde, die reichliches und brauchbares Grundwasser erschloß. Durch Dampfkraft getriebene Pumpen sollen das Wasser an dieser Stelle aus dem Sammelrinnen ansaugen und in das Rohrdreht drücken, welches die zu einer Section gehörigen Orte verbindet. Die Durchmesser der Druckröhren sind zu 100 mm, die der Hauptvertheilungsröhren zu 125, 150, 175 und 200 mm angenommen. Zweigleitungen erhalten 75 mm Durchmesser. In jeder Section ist ein Hochreservoir vorgesehen, welches die Unregelmäßigkeiten im Wasserverbrauche der einzelnen Tagesstunden ausgleichen soll. Beide Reservoirs zusammen fassen 1000 cbm Wasser, also nahezu den Bedarf für vier Tage. Da die Höhenlage der beiden Hochreservoirs verschiednen angenommen ist, so betrug die senkrechte Förderhöhe vom höchsten Wasserstand in den Reservoirs bis zum niedrigsten Wasserstand im Irranen bei St. Muehlen für die Nordsection 57,06 m, für die Südsection 104,12 m. Die Gesamtkosten werden zu 432000 M., die jährlichen Betriebskosten zu 8400 M. angegeben. Dazu sind für Verzinsung und Amortisation des Baukapitals 6 pCt. zu rechnen, so daß die jährlichen Kosten der Wasserversorgung auf den Kopf der Bewohner 10,48 M. betragen würden. Das Cubikmeter geförderten Wassers kostet also dann 29 Pfennig.

### Vermischtes.

**Veränderungen bei den technischen Beamten der Staatseisenbahn-Verwaltung.** Dem Vernehmen nach ist in Aussicht genommen, vom nächsten Etatsjahre (April 1882) ab die Stellen der Eisenbahnmeister in Wegfall und die Baubeamten in der Staatseisenbahn-Verwaltung als Eisenbahnbau- und Betriebsinspectoren zur ersten etatsmäßigen Anstellung zu bringen.

In gleicher Weise wird beabsichtigt, die Verhältnisse der in der Staatseisenbahnverwaltung beschäftigten Maschinen-techniker dahin zu regeln, daß die Regierungsmaschinenmeister, welche als solche die gegenwärtig den Werkstattnvorstehern obliegenden Geschäfte wahrnehmen sollen, bei ihrer Anstellung zu Maschineninspectoren ernannt werden. Die Stellen der bisherigen Maschinenmeister sollen in Stellen für Maschineninspectoren umgewandelt werden.

**Berufung deutscher Techniker nach dem Ausland.** Der Eisenbahnbau- und Betriebsinspecteur August Richter, welcher gegenwärtig in dem zum Bezirk der Königl. Eisenbahn-Direction in Frankfurt a. M. gehörigen Betriebsamt Nordhausen thätig ist, folgt, wie wir erfahren, einem durch Vermittelung des deutschen auswärtigen Amtes an ihn ergangenen Rufe der serbischen Regierung nach Belgrad, um dieselbe eine Stellung als Director der Eisenbahn-Abtheilung im serbischen Ministerium und Generaldirector der serbischen Eisenbahnen zu übernehmen. Derselben wird die Befähigung und Ueberwachung des an einen Generalunternehmer vergebenen Baues und Betriebes der serbischen Eisenbahnen obliegen. Der betreffende Vertrag zwischen der serbischen Regierung und Herrn Richter ist vor einigen Tagen abgeschlossen. Danach tritt der letztere sein Amt bereits mit dem 1. August d. J. an.

Ueber andere gegenwärtig noch im Stande der Vorverhandlungen befindliche Berufungen deutscher Techniker seitens auswärtiger Regierungen hoffen wir unsern Lesern binnen kurzem nähere Mittheilungen machen zu können.

**Feldmesser-Prüfungen in Preußen 1871–1880.** Im antienten Theile dieser Nummer sind die Ergebnisse der bei den einzelnen preussischen Regierungen im verfloßenen Vierteljahre abgelegten Feldmesserprüfungen veröffentlicht. Die gleichen Mittheilungen für die Zeit vom 1. Januar bis Ende März d. J. finden sich in No. 7 dieses Blattes.

Einer größeren Zusammenstellung für das verfloßene Jahrzehnt 1871–1880 entnehmen wir noch folgende Angaben. Die Feldmesserprüfung in Preußen haben bestanden

im Jahre:	1871	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Candidaten:	43	109	92	148	166	240	196	182	161	164

insgesamt also in den letzten zehn Jahren 1501, oder im Durchschnitt 150 Candidaten jährlich. Die geringste Zahl weist das Jahr 1871 mit 43, die größte Zahl das Jahr 1876 mit 240 Bestandenden auf, erstere der Einfluß des Kriegsjahres, letzteres wohl eine Nachwirkung der Gründerperiode 1871–73 und des darauf folgenden Rückganges der industriellen und baulichen Thätigkeit. Die Durchschnittszahl der letzten fünf Jahre beträgt noch nahezu 189.

**Die Neue Kirche in Berlin.** Vor einiger Zeit hat man begonnen, die Neue Kirche, deren anscheinbarer Aufbau ebenso wenig wie der der beachtlichen französischen Kirche mit den großartigen Architekturwerken des Gendarmenmarktes zusammenstimmt, einen durchgreifenden Umbau zu unterziehen, der für die Erscheinung des viel



bewundernden Platzes von großer Bedeutung sein wird. Die Beseitigung des Mißverhältnisses, welches daraus entsteht, daß Friedrich der Große den schlichten Kirchenbau den herrlichen Kuppelhäusern von Gontard, allerdings in sehr unorganischer Weise, hatte vorbauen lassen, hat die Architekten vielfach beschäftigt. Auch Schinkel ist dieser Frage nahe getreten, und hat zu ihrer Lösung die vollständige Beseitigung der Kirchen, und Ersatz derselben durch dreischiffige Längsbauwerke befürwortet, die ihre etwas aufwändige Außenarchitektur aus dem Gontard'schen Thurnen entlehnen sollten. Späterhin, als die Nothwendigkeit eines Baues bestimmter hervortrat, wurde das Project von dem Stadtbaurath Blankenstein und dem Regierens- und Baurath Emmerich wieder aufgenommen, und seitens der städtischen Verwaltung lebhaft zur Annahme empfohlen. Dem Project, das sich dem architektonischen Bilde des Platzes ohne Zweifel an natürlichen und schönsten Eingefügt hätte, standen aber Bedenken wegen der Höhe der Baukosten entgegen, und es blieb auch zweifelhaft, ob dem Bedürfnis der Gemeinde mit einem dreischiffigen Kirchenraum in gleich vollkommener Weise Rechnung getragen würde, wie es bei der bestehenden Kirche der Fall war.

Die eigenartige fußseitige Grundform derselben mit fünf halbkreisförmigen Flügelbauten hatte sich den Anforderungen des protestantischen Gottesdienstes als günstig erwiesen, und verlieh dem Kirchenraum selbst in seiner überaus einfachen Ausstattung eine überraschende, großräumige Wirkung. Aus diesen Gründen erklärte sich der Wunsch der Kirchengemeinde die Gesamtanordnung der Kirche möglichst genau beizubehalten. Dieselbe entschied sich daher für ein von dem Regierensbaumeister v. d. Hude aufgestelltes Project, welches unter Wiedernutzung der bestehenden Umfassungsmauern und leider damit auch unter Beibehaltung der zwei ungeschönten Thürmpfeiler, welche in die Kirche hineintreten, nur eine monumentale Behandlung des alten Grundriffs mittels durchführte. Dies Project gelangt jetzt zur Ausführung.

Der Mittelraum der Kirche wird mit einem 19 m weiten, etwa 21 m hohen Kuppelgewölbe mit großem Oberlicht überspannt, dem sich fünf, die runden Flügelbauten überdeckende Halbkuppeln von fast 12 m Durchmesser anschließen. Die architektonische Durchbildung des dadurch reich gegliederten Raumes soll nach dem Vorbilde der im Sinne Gontard'scher Formgebung behandelten Schloßcapelle in Künstelei erfolgen. Um in akustischer Beziehung Vorsorge zu treffen, sollen Kuppel und Halbkuppeln mit casettierten Theilungsstreifen versehen werden. Die Gewölbe werden in porösen Steinen hergestellt, und durch kräftige Eisenconstruktionen verankert. Das Aeußere der Kirche wird unter Erhöhung der Umfassungsmauern und Beseitigung der runden Thürpfeiler, die die ursprüngliche Grundrissform nicht zu klarer Erscheinung kommen ließen, mit den wirkungsvollen Gliederungen der Gontard'schen Thurmabauern geschmückt werden. Architekturtheile und figurierter Schmuck werden in Sandstein und Kunststein ausgeführt, die Flächen gepulvert. Ueber den Bau spannt sich eine von großen Eisenconstruktionen getragene flache äußere Kuppel, die zwar ein fremdartiges Element in das architektonische Bild des Gontard'schen Marktes hineinträgt, aber wegen ihrer flachen Form voraussichtlich doch entsprechend zurücktreten wird.

Die Kosten für den Umbau sind auf 906 000 M. festgesetzt, und für eine neue Orgel, Reparatur der Kanzel und sonstige Nebenkosten sind weitere 45 000 M. in Aussicht genommen.

**Die Kölner Stadterweiterung.** Die gegenwärtige Ausdehnung der Stadt Köln, innerhalb der Festungsmauern, beträgt einer Mittheilung der Kölnischen Zeitung zufolge 400,45 ha. Nach dem mit dem Fiscus abgeschlossenen Verträge wird die Stadt bei der Erweiterung nahezu 124 ha fischisches Terrain und 320 ha Privatterrain, einschließliche Eisenbahn, Stadtgraben und Hafen hinzu bekommen, so daß der Zuwachs annähernd 441 ha, also mehr als die Fläche der jetzigen Stadt betragen wird. Die Vergrößerung bildet einen ringförmigen Streifen um die Altstadt von etwa 7000 m mittlerer Länge und 640 m mittlerer Breite, und während die alte Umwallung rund 6000 m Länge umfaßt, wird die neue Umwallung rund 9000 m Länge erhalten. Die Rheinfront wird ebenfalls wesentlich länger, nämlich von 2830 m auf 4250 m vergrößert werden. Man beabsichtigt, im Laufe dieses Jahres so viel von dem Bebauungsplan festzustellen, als es möglich wird, noch im Herbst den Bau des Haupt-Entwässerungskanales in Angriff zu nehmen.

**Gasbeleuchtung bei Locomotiven.** Mit Bezug auf die unter vorstehender Überschrift in No. 13, Seite 120 unserer Blätter enthaltene Notiz wird uns von dem König. Eisenbahnbetriebsamt in Berlin (Berlin-Sommerfeld) mitgetheilt, daß bezüglich der Beleuchtung der Locomotiv-Signallaternen durch Gas schon seit etwa drei Jahren auf der Niederschlesisch-Märkischen und der Berlin-Lehrter Eisenbahn vielfache Versuche angestellt sind. Infolge der günstigen

Ergebnisse sind bei der Berlin-Lehrter Bahn bereits 30, bei der Niederschlesisch-Märkischen 17 und bei der Hannoverschen Staatsbahn 9 Locomotiven im Betrieb, deren Signallaternen mit Gas beleuchtet werden. Auch die Berlin-Anhalter Bahn steht, wie in dem erwähnten Artikel berichtet wurde, namentlich im Begriff, auf Grund der bei den genannten Bahnen gewonnenen Erfahrungen einige Locomotiven mit Gasbeleuchtung zu versehen, wofür die Einrichtungen jedoch, wie uns mitgetheilt wird, nicht von A. Borag, sondern von Jul. Pintsch in Berlin hergestellt und angeliefert werden.

**Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Halle a. S.** Die Verkündigung der von den Preisrichtern erkannten Auszeichnungen hat bereits jetzt stattgefunden. Im ganzen sind 574 Preise ertheilt, und zwar 35 goldene, 132 silberne und 201 bronzene Medaillen sowie 206 ehrende Anerkennungen. Eine goldene Medaille haben erhalten, wie wir aus der mitgetheilten Liste hervorheben, in Gruppe V, „Bau- und Ingenieurwesen“: Der Erbauer des Ausstellungsbauwerkes, Architect August Hartel in Leipzig, und in Gruppe XX, „Kunstgewerbe“: Die gräf. Stolberg-Wernigerodische Factorie in Heseburg und Franz Kiefhaber und Genossen in Magdeburg.

**Die Ausstellung der Concurrenz-Entwürfe für die Kaiser Rheinbrücke in Berlin,** welche bis jetzt 12 Entwürfe umfasst, ist im Architectenhaus, Wilhelmstraße 92/93, am 15. d. M. eröffnet worden und wird bis zum 28. währen. (Vgl. die betr. Bekanntmachung im Inseratenbeilage.)

**Canalverbindung zwischen dem Kaspischen und dem Schwarzen Meere.** Nach einem von dem Ingenieur Poliakoff in der Versammlung des Vereins der französischen Civilingenieure in Paris am 4. März d. J. gehaltenen Vortrage, welcher in den Veröffentlichungen dieses Vereins mitgetheilt ist, hat der Ingenieur Daniloff den Entwurf zu einer für den osteuropäisch-asiatischen Handel sehr wichtigen und daher schon im Alterthum, sowie später von Sultan Selim, Peter dem Großen und anderen angestrebten, aber bis jetzt nicht zur Ausführung gekommenen Verbindung des Kaspischen und des Schwarzen Meeres durch einen Canal aufgestellt und dem russischen Ministerium der Communicationswege vorgelegt. Der Entwurf soll wegen seiner Zweckmäßigkeit und leichten Ausführbarkeit allgemeinen Anklang gefunden und daher die beste Aussicht auf Verwirklichung haben. Die Verbindung der beiden Meere soll durch ein Canalsystem in der Ebene nördlich vom Kaukasus hergestellt werden. Da der Mangel an genügendem Wasser in dieser Ebene die früher zu dem gleichen Zwecke aufgestellten Entwürfe scheitern ließ, so will Ingenieur Daniloff der Ebene zunächst Wasser zuführen, welches aus dem wasserreichen Terek-Flusse in einer Linie von 162 m über den Spiegel des Schwarzen Meeres entnommen und mittels eines 350 km langen Canals bis zur Mündung des Kalaus-Flusses in den Manitsch-Fluss geleitet wird. Hier soll ein großes Reservoir gebildet und ein Canal einerseits nach dem Asow'schen Meere unter Benutzung des Manitsch-Flusses, andererseits durch die Tiefebene nach der Wolga in der Nähe von Astrachan geführt werden. Abzweigungen von diesem Canal sind dann noch geplant über Jakaterinodar nach Anapa am Schwarzen Meere und nach der Mündung des Kumaflusses am Kaspischen Meere.

**Die französischen Alpenbahn-Entwürfe.** Der für das Simplon-Project eingesetzte Ausschuss der französischen Abgeordnetenkammer, dem auch die Entwürfe für die Montblanchbahn und für die St.-Bernhardbahn (vgl. die Mittheilungen auf Seite 28 und 41 d. Hl.) vorliegen, hat den Beschluß gefasst, die Kammer möge die Regierung auffordern, den übrigen betheiligten Regierungen wegen des Baus einer neuen internationalen Eisenbahnlinie durch die Alpen zu unterhandeln, sei es durch den Simplon oder durch den Montblanch. Die Linie durch den kleinen St.-Bernhard scheint danach unterlegen und aufgegeben zu sein.

**Die Eröffnung des Gotthard- und Monte-Cenerotunnels** selbst zugehörigen Zufahrtstrassen für den öffentlichen Verkehr darf, wie der Minister der öffentlichen Arbeiten, Baccarini, in der italienischen Abgeordnetenkammer mittheilte, etwa nach Verlauf eines Jahres eröffnet werden. Danach werde der Bau der Linie Novara-Pino in Angriff genommen werden.

**Unterirdische Eisenbahn in New-York.** Dem *Scientific american* zufolge hat sich eine Gesellschaft gebildet, welche den Tunnel unter dem Hudson mit den Eisenbahnen, die von Norden und von Osten in die Stadt führen, in Verbindung setzen will und zwar mittels einer doppelseitigen, mindestens 5,4 m unter der Terrain-Oberfläche anzubauenden Bahn. Der Zweck des Unternehmens ist, Güter und Reisende unter der Stadt New-York hindurch nach New-Jersey zu führen, so daß dieselben von Boston oder Montreal aus, ohne umladen oder Umsteigen in New-York, direct nach New-Orleans, Charleston und anderen südlichen Städten gelangen können.

## Anweisung

für die formelle Behandlung der Entwürfe zu fiscalischen Landbauten  
und deren Veranschlagung.

### § 1.

Die Anweisung gilt für sämtliche Neubauten, dagegen für Reparatur- resp. Um- und Erweiterungsbauten nur soweit, als die Verhältnisse es zulassen.

Bevor specielle Projekte und Kostenanschläge nach Maßgabe der nachstehenden Anweisung angefertigt werden, sind, sofern der Bau nicht auf Grund vorgeschriebener Normalien ausgeführt wird, für alle Bauten, deren Kosten mehr als 5000 *M.* betragen, Skizzen aufzustellen und unter Beifügung eines Situationsplanes, eines generellen, jedoch alle wesentlichen Punkte klarstellenden Erläuterungsberichtes, sowie eines Kostenüberschlages nach Quadratmetern der zu bebauenden Fläche und nach Cubikmetern des Rauminhaltes zur Revision bzw. Superrevision vorzulegen.

Die eine Bauanlage bildenden verschiedenen Baulichkeiten sind getrennt zu entwerfen und zu veranschlagen und somit:

- a) für das Hauptgebäude,
- b) für Nebengebäude,
- c) für Umwahrungen,
- d) für Pflasterung und sonstige Befestigung der Höfe, Gartenanlagen u. s. w.,
- e) für Brunnen u. s. w.,

gesonderte Entwürfe und Anschläge aufzustellen. Ebenso getrennt sind Utensilien, Geräte etc. zu veranschlagen.

### § 2.

Der specielle Entwurf zu einem fiscalischen Landbau besteht aus:

- A. den Situations- und Nivellements-, sowie den Bauzeichnungen nebst etwa erforderlichen Details,
- B. dem Erläuterungsbericht,
- C. dem Specianlschlage mit Berechnung der Massen, Materialien und Kosten.

Jede Ausarbeitung und Zeichnung ist mit Datum, Namen und Amtscharakter sowohl des Verfassers als des Revisors zu versehen.

### § 3.

Die Situations- und Nivellementszeichnungen sollen die Oberfläche der Baustelle und deren nächste Umgebung veranschaulichen, und sind die Längen in der Regel nach dem Maßstabe von 1:500, die Höhen dagegen in zehnfachem Maßstabe der Längen aufzutragen. Die Höhenlage ist indessen nur bei sehr coupirtem Terrain durch besondere Nivellementszeichnungen zu verdeutlichen, für gewöhnlich genügt ein Nivellementsnetz oder nur die Angabe der wichtigsten Höhenzahlen im Situationsplane, welcher außerdem stets die Nordlinie enthalten muß. In den event. beizufügenden Nivellementszeichnungen ist der Stand des Grundwassers, sowie der bekannte niedrigste, mittlere und höchste Wasserstand benachbarter Gewässer zu vermerken.

Die Bauzeichnungen\*) sind in der Regel nach einem Maßstabe von 1:100 aufzutragen und sollen das projectirte Bauwerk durch die Grundrisse aller Geschosse und der Fundamente, durch Ansichten, Durchschnitte, Balken- und Sparrenlagen vollständig zur Anschauung bringen. Soweit die Deutlichkeit nicht darunter leidet, können Balken- und Sparrenlagen in die betreffenden Grundrisse der Geschosse mit blassen Farben eingetragen, auch kann behufs Erleichterung der Arbeit zur Darstellung der Fundament-Grundrisse Pausleinwand benutzt werden.

Um Gleichmäßigkeit in der Benennung der einzelnen Geschosse herbeizuführen, wird festgesetzt, daß das unterste, ganz oder theilweise im Terrain liegende Geschos mit „Keller-

Allgemeines.

s Eisen-

elle des  
der  
er Stelle  
iebssame  
ectoren;  
bach in  
neuern;  
ständigen  
rubecken)re, Max  
rn.thschaft-  
l Lehrer.  
l andere

e.

f | f.

A. Zeichnungen.  
1. Situations- und  
Nivellements-  
Zeichnungen.

788 82

2. Bauzeichnungen.

434 45

990 01

356 68

296 75

856 97

633 46

333 02

132 41

762 57

\*) Zur Erläuterung der nachstehenden Ausführungen ist eine Zeichnung beigegeben, welche die hiernach erforderlichen Angaben enthält und für die Aufstellung der Beispiele in den Anlagen A und B als Unterlage gedient hat.

geschofs" zu bezeichnen ist; darauf folgt das „Erdgeschoss“, das „erste, zweite, dritte u. s. w. Stockwerk“ und schließlich das „Dachgeschoss“.

In die Zeichnungen sind die der Bauausführung zu Grunde zu legenden Maße nach erfolgter genauer Ausrechnung in Metern mit 2 Stellen hinter dem Komma, z. B. 5,24, die Mauerstärken jedoch in Centimetern, z. B. 25, 38 etc., einzutragen.

Die Stärken der Bauhölzer sind in Centimetern in Form eines gemeinen Bruches zu schreiben, z. B.  $\frac{1}{2}$  m.

Die durchschnittlichen Theile sind mit hellen, durchsichtigen, das Material kennzeichnenden Farben unter Vermeidung von dunkelblauen und karminrothen Tönen anzuzeigen.

In die Grundrisse ist die Zweckbestimmung jedes einzelnen Raumes und dessen Flächeninhalt deutlich einzuschreiben, ebenso der Umfang, wenn diese Größe bei Ermittlung der Massen wiederholt einzeln gebraucht wird. Bei Feststellung des Flächeninhalts werden durchgehende Vorlagen in Abzug gebracht, Nischen aber nicht hinzugezählt. Ebenso werden bei Berechnung des Umfangs nur durchgehende, oben nicht durch Bogen etc. verbundene Vorlagen berücksichtigt.

Ferner erhält jeder Raum zur Benutzung im Kostenanschlag und in der Abrechnung eine fortlaufende, mit Zinnober einzuschreibende Nummer, wobei mit dem Grundriss der untersten Bankette anzufangen und bis zum Dachgeschoss, in jedem Grundriss aber von links nach rechts und von oben nach unten fortzuschreiten ist. In den Grundrissen des Erdgeschosses sind die Lüden, nach welchen die Durchschnitte gelegt sind, an ihren End- und Brechpunkten mit Buchstaben zu bezeichnen.

Für die zur Verdeutlichung einzelner Constructions- oder Architekturdetails erforderlichen Zeichnungen ist ein größerer Maßstab von etwa 1:50, 1:20, 1:10 zu wählen.

### B. Format und Verpackung der Zeichnungen.

Das Format der Zeichnungen soll in der Regel eine Länge von 65 cm und eine Breite von 50 cm nicht überschreiten. Kleinere Formate sind zu empfehlen und können häufig durch Absonderung der Grundriss-Zeichnungen verschiedener Geschosse, der Durchschnitte und Ansichten auf einzelne Blätter erlangt werden. Die Zeichnungen sind auf dauerhaftem und Radrungen gestattendem Papiere aufzutragen. Gehören zu einer größeren Bauanlage verschiedene Gebäude, so ist jedes derselben auf gesonderten Blättern darzustellen.

Die Verpackung und Versendung der Zeichnungen soll nur in Mappen erfolgen, ein Aufrollen der Zeichnungen ist unstatthaft.

## § 4.

### B. Erläuterungsbericht.

Der Erläuterungsbericht, auf dessen erster Seite die zugehörigen Zeichnungen nach ihrer Zahl anzugeben sind, hat unter Hinweis auf das Bauprogramm, die Zeichnungen und den Kostenanschlag alle Verhältnisse des Bauprojectes zu beleuchten. Er ist auf gebrochenen Bögen mit mindestens 1 cm breitem Zwischenraum der Zeilen kurz, aber erschöpfend abzufassen und muß in nachstehender Reihenfolge folgende Mittheilungen enthalten:

#### 1. Dienstliche Veranlassung zur Aufstellung des Projectes.

Anführung der Verfügung, durch welche der Auftrag zu den Ansarbeitungen erteilt ist, unter Nennung der Behörde, welche jene erlassen hat;

#### 2. Bauprogramm.

Angabe der Zweckbestimmung des Gebäudes, der Gründe, welche die Bauausführung nöthig machen, sowie des Bedarfs an Räumen und sonstigen Einrichtungen unter Nachweis der Bedürfnisse in Bezug auf Größe und Anzahl;

#### 3. Beschaffenheit der Baustelle.

Beschreibung des Bauplatzes und Darlegung der Gründe für dessen Wahl, sowie für die Stellung des Gebäudes auf demselben mit Bezug auf den beigefügten Situations- bzw. Nivellementsplan; Mittheilungen über die Zugänglichkeit des Grundstückes, über etwaige besondere Rechte der Nachbargrundstücke, wie Trauf- und Lichtrecht etc., Angabe und Beschreibung der etwa erforderlichen Terrainregulirungen, sowie der für Einfriedigung, Wasserzuführung, Entwässerung und für die Beseitigung der Fäcalien nöthigen Anlagen und Vorrichtungen;

#### 4. Beschaffenheit des Baugrundes.

Angabe der Beschaffenheit des Baugrundes unter Mittheilung der zur Erforschung desselben benutzten Hilfsmittel, seiner Tragfähigkeit, bezw. der Vorkkehrungen, welche zu seiner Befestigung erforderlich sind; ferner Angaben über die Höhe des Grundwasserstandes, über die Möglichkeit gutes Trinkwasser zu beschaffen und über sonstige Wasserverhältnisse;

#### 5. Bauproject.

Beschreibung der Grundriss-Disposition in Bezug auf die Verwendung der einzelnen Räume, Begründung der Raumvertheilung in den verschiedenen Stockwerken, Bezeichnung der Lage der Haupt- und Nebeneingänge und der Treppen; ferner Angabe der Geschosshöhen von Oberkante bis Oberkante Fußboden, sowie der Höhenlage des untersten Fußbodens gegen das Terrain und den höchsten Grundwasserstand;

#### 6. Bauart.

Aufführung der wichtigeren Baumaterialien und event. ihrer Transportweite unter Begründung der getroffenen Wahl mit Rücksicht auf Festigkeit, Wetterbeständigkeit und Preisangemessenheit. Beschreibung der Constructions des Rohbaues und des inneren Ausbaues unter Hinweis auf die Zeichnungen und die im Kostenanschlag enthaltenen genaueren Bestimmungen in nachstehender Reihenfolge:

- a) Architektur,
- b) Mauerwerk, Mauerstärken,
- c) Schutz gegen Erdfeuchtigkeit und Schwammbildung, sowie etwaige Vorsichtsmaßregeln gegen besondere klimatische Einwirkungen,
- d) Decken,
- e) Fußböden,
- f) Treppen,
- g) Dächer.

- h) Fenster und Thüren,
- i) Innere Ausstattung u. s. w.,
- k) Heizung,
- l) Ventilation;

Angabe des Zeitraumes, innerhalb dessen die Herstellung der wichtigeren Abschnitte<sup>7</sup> Hausführung, der Bauausführung, sowie die Vollendung des ganzen Baues beabsichtigt wird, ferner des voraussichtlichen Zeitpunktes der Baubnahme mit Rücksicht auf die Fertigstellung der Abrechnung. Mittheilung der Bauführungs- und Aufsichtskosten und der Umstände, welche die Verwendung technischer Hilfskräfte für die Bauleitung nothwendig machen, event. Begründung der im Titel „Insgesamt“ ausgeworfenen Geldmittel;

Angabe der Gesamtkosten des Bauwerks und des Betrages für die Einheit des<sup>8</sup> Baukosten, Quadratmeters der zu bebauenden Fläche, wobei diejenige des Erdgeschosses unter Fortlassung der kleinen nicht hochgeführten Vorbauten, wie Freitreppen, Kellerhöse etc. zu Grunde zu legen ist. Außerdem sind die Kosten für die Einheit des Kubikmeters Rauminhalt zu ermitteln, wobei die vorbezeichnete Fläche des Erdgeschosses einzustellen und als Höhe das Maß von der Oberkante Fundament bis zur Oberkante Hauptgesims anzunehmen ist, sofern nicht besondere Verhältnisse eine andere, dann näher zu motivirende Annahme erforderlich erscheinen lassen. Die berechneten Beträge sind event. mit den Kosten ähnlicher Bauwerke in demselben Baukreise in Vergleich zu stellen.

Hier ist ferner anzugeben, aus welchen Fonds die Kosten des Baues bestritten, ob und welche Patronats- oder sonstigen Beiträge, bestehend in Geld oder Naturalieferungen von Baumaterial, Bauholz etc. seitens des Fiscus, ferner, welche Beiträge, Hand- und Spandienste von dazu verpflichteten Gemeinden, Pächtern u. s. w. etwa zu dem Bau geleistet werden, unter Bezugnahme auf die dem Anschlage beizugebende spezielle Berechnung des Werthes dieser Beiträge.

### § 5.

Der Anschlag setzt sich zusammen aus:

1. einer Massenberechnung,
2. einer Materialienberechnung,
3. einer Kostenberechnung.

C. Specialanschlag.

Bei Bauten, deren Kosten den Betrag von 5000 M nicht übersteigen, bleibt es dem Anschlagaufsteller überlassen, die Massen- und Materialienberechnung mit der Kostenberechnung zu vereinigen und somit die Ermittlung der Massen und Materialien den einzelnen Vordersätzen direct voranzustellen.

### § 6.

Die Massenberechnung erstreckt sich in der Regel auf:

1. Massenberechnung.  
Ablaufmessen.

- a) die Erdarbeiten,
- b) „ Arbeiten des Maurers,
- c) „ „ Steinmetzen,
- d) „ „ Zimmermannes,
- e) „ Eisenarbeiten.

Der Massenberechnung ist lose beizufügen eine Vorberechnung nach Schema A, aus welcher zur bequemen Handhabung bei der Aufstellung und Revision des Anschlages Folgendes ersichtlich sein soll:

- a) der äußere Umfang des Gebäudes in jedem einzelnen Stockwerke;
- ß) die Gesamtfläche des Gebäudes in jedem einzelnen Stockwerke;
- γ) die Flächeninhalte der Räume in sämmtlichen Grundrissen des Gebäudes in der in § 3 sub 2 vorgeschriebenen Reihenfolge von den Fundamenten anfangend bis zum Dachgeschoß;
- δ) der Umfang sämmtlicher Räume des Gebäudes, in der ad γ erwähnten Reihenfolge vom Kellergeschoße beginnend;
- e) ein Verzeichniß aller Gurtbögen, Thür- und Fensteröffnungen, Nischen etc., deren körperlicher Inhalt bei der Materialienberechnung in Abzug kommt.

Zur Aufstellung der Massenberechnungen für die Erd-, Maurer- und Steinmetzarbeiten ist das beifolgende Formular B, für die Zimmerarbeiten das Formular C zu benutzen.

Ersteres enthält gegen die bisherige Form zwei Rubriken mehr, von welchen die eine mit der Ueberschrift „Raum No. . . .“ zur Aufnahme der laufenden Nummern der einzelnen Räume bestimmt ist, um übersichtlich zu können, auf welchen Raum des Baues sich der nebenstehende Rechnungs-Ansatz bezieht. Die andere Rubrik, mit der Bezeichnung „Abzug“, soll ermöglichen, etwaige Abzüge gleich an der betreffenden Stelle der Massenberechnung machen zu können.

Die einzelnen Positionen der Massenberechnung sind mit je einer Positionsnummer zu bezeichnen, welche mit der entsprechenden Nummer der ununterbrochen fortlaufende Nummern aufweisenden Kostenberechnung übereinstimmen muß, gleichviel, ob dabei Lücken in der Reihenfolge der Nummern der Massenberechnung entstehen oder nicht.

Um die rechnerische Prüfung zu erleichtern, soll vermieden werden, lange Zahlenreihen, welche summiert oder multiplicirt werden, horizontal hintereinander zu schreiben. Dieselben sind vielmehr — ohne Rücksicht auf den dadurch verursachten Mehrverbrauch von Papier — in verticalen Reihen untereinander aufzuführen. Es sind ferner Wiederholungen

von Rechnungs-Ansätzen thunlichst zu unterlassen und genügt ein Hinweis auf diejenige Positionsnummer, bei welcher die betreffenden Ansätze bereits vorkommen.

In die Massenberechnungen sind alle diejenigen Arbeiten aufzunehmen, deren Ermittlung die Aufstellung von längeren, aus mehreren Ansätzen bestehenden Berechnungen erforderlich macht; die aus der Zeichnung unmittelbar durch einfaches Zusammenzählen zu entnehmenden Gegenstände sind dagegen von der Massenberechnung auszuschließen und gleich in die Materialien- bzw. Kostenberechnung zu übertragen, wenn sie auch der Uebersichtlichkeit wegen in den nachstehenden Erörterungen über die einzelnen Massenberechnungen theilweis mit behandelt worden sind.

#### § 7.

a) Massenberechnung der Erdarbeiten.

Sobald bei Lage des guten Baugrundes in erheblicher Tiefe unter dem Terrain schwierige Fundierungen event. künstliche Befestigungen des Baugrundes in Frage kommen, sind besondere, detaillierte Ausdillge anzufertigen, in welche außer den Arbeiten für die künstliche Befestigung des Baugrundes bzw. die schwierige Fundierung auch die Erdarbeiten aufzunehmen sind. Ein solcher Anschlag ist für sich abzuschließen und dem Hauptanschlage beizufügen.

Befindet sich der gute Baugrund dagegen in geringer Tiefe, etwa 1 bis 2 m unter der Kellersohle, so sind die Erdarbeiten unter Tit. I zu veranschlagen und eine Massenberechnung aufzustellen, in welche die Ausschachtung der Baugrube und der Bankette, ferner Abtragungen oder Planirungen des Bauplatzes und, soweit erforderlich, die abzufahrenden Massen aufzunehmen sind.

Der Ermittlung des cubischen Inhalts der Baugrube sind die durchschnittliche Tiefe der Ausschachtung bis Unterkannte Fußboden im Keller und die Außenmaße des untersten Banketts unter Hinzurechnung eines je nach der Tiefe der Ausschachtung und der Festigkeit des auszusachtenden Bodens in den Grenzen von 0,30 bis 1,0 m sich bewegenden, in Ausnahmefällen entsprechend größer zu bemessenden Arbeits- resp. Böschungsraumes zu Grunde zu legen. Für die Berechnung des Erdaushubs der Bankette ist der cubische Inhalt des bei den Maurerarbeiten zu ermittelnden Bankettmauerwerks unter Zuschlag eines der Bodenart anzupassenden Bruchtheils für Arbeitsraum in Ansatz zu bringen.

#### § 8.

b) Massenberechnung der Mauerarbeiten.

Die Berechnung der Mauer Massen erfolgt in der Weise, daß von der in der „Vorbereitung“ angegebenen Gesamtfläche jedes Stockwerkes die Flächen der darin vorhandenen Räume abgezogen und der Rest mit der Stockwerks- bzw. Bankethöhe multiplicirt wird.

In Ausnahmefällen, wie bei der Ausmauerung von Senkkasten und Brunnen, bei kleinen Vorbauten, alleinstehenden Pfeilern, Treppenwangen und dergl. geschieht die Ermittlung der Massen auf directem Wege durch Multipliciren der einzelnen Längen, Breiten und Höhen. Dasselbe Verfahren kann auch bei allen Bauten, deren Kostenbetrag 5000  $\mathcal{M}$  nicht übersteigt, Anwendung finden, ebenso bei solchen, in welchen ein starker Wechsel in der Höhe und Höhenlage der Räume zu einander in den einzelnen Geschossen stattfindet oder das Material der Wände ein sehr verschiedenartiges ist.

Sind insbesondere Gebäude ganz oder vorzugsweise aus Fachwerk mit Ziegelausmauerung zu erbauen, so wird für die massiven Theile ebenfalls die letzterwähnte Art der Berechnung zu benutzen sein, während die Fachwerkswände nach ihren Flächen zu ermitteln sind.

Die Stockwerkshöhen sind von Oberkannte bis Oberkannte Fußboden, event. von Oberkannte Fundament ab zu rechnen.

Für Bruchsteinmauerwerk, sofern solches in den Banketten vorkommt, sind die Stärken stets in vollen Decimetern anzunehmen, ausserfalls aber auf halbe Decimeter abzurunden; für die Stärke des Ziegelmauerwerks gelten die durch den Circular-Erlaß vom 13. April 1872 III 5425 vorgeschriebenen Maße. Abweichungen hiervon sind besonders zu begründen.

Von den nach obigen Angaben ermittelten Mauer Massen sind für die Zwecke der Materialienberechnung in Abzug zu bringen: alle Oeffnungen, Thüren, Fenster, Garbögen und Nischen etc., und zwar nach ihren kleinsten unter Annahme der Vollendung des Baues sich ergebenden Lichtmäßen, wobei für die mit Bögen geschlossenen Oeffnungen eine entsprechende mittlere Höhe in Ansatz zu bringen ist. Fensterbrüstungsnischen, Schornstein- und Ventilationsrohre, Luftschichten etc. sind dagegen bei diesen Abzügen nicht zu berücksichtigen.

Ferner sind behufs Verwendung bei der Materialienberechnung besonders zu berechnen:

- a) die Massen des Cement- bzw. Klinkermauerwerks sowie des Mauerwerks aus porösen oder Lochsteinen;
- b) die Massen der Mauersteinverblendung behufs Ermittlung der Blend- und Formsteine, Terracotten etc.;
- c) die etwa in Abzug kommenden Massen der Haustein-Arbeiten, unter Annahme von Mittel-Mäßen für das Einbinden der Werksteine in das Ziegelmauerwerk und dergl.

Freistehende Schornsteine sind unter Angabe der Anzahl und Größe der darin befindlichen Röhren nach Metern ihrer Höhe zu berechnen. Die Gewölbe kommen nach Maßgabe der in den Zeichnungen eingeschriebenen Flächenmaße zum Ansatz und zwar einschließlich der Hintermauerung. Für Pflasterungen gilt dieselbe Flächenberechnung unter Zusatz der Gurtbogenöffnungen und größeren Nischen.

Die im § 11 erwähnten Eisenarbeiten sind nach einem Preise pro 100 kg zu veranschlagen. Die Reinigung der Eisenteile von Rost, sowie das sachgemäße Grundröden derselben ist bei Bemessung der Preise mit zu berücksichtigen.

Bei zusammengesetzten und genieteten Eisensconstructions, wie bei eisernen Dächern, genieteten Trägersystemen u. s. w., ist die Montage einschließlic der erforderlichen Rustungen in den Einheitspreis pro 100 kg miteinzubegriffen.

Dagegen ist das Versetzen und Verlegen einzelner eiserner Säulen, Balken u. s. w. Sache des Maurers und in dem betreffenden Titel pro 100 kg der gleichartigen Eisenarbeiten gesondert zu veranschlagen.

#### § 24.

Die Ermittlung der einzudeckenden Flächen erfolgt nach Maßgabe der in § 10 für die Berechnung der Dachschalung gegebenen Vorschriften. Die Eindeckung der Firste, Grate, Kehlen, der Schornstein-, Luken- und Dachfenster-Einfassungen u. s. w. ist, sofern dazu dasselbe Material wie zur Eindeckung des Daches selbst zur Verwendung gelangt, nicht besonders zu berechnen, sondern in den Einheitspreis pro qm Dachfläche einzuschließen; ebenso ist darin die Lieferung und Anbringung der Leithaken aufzunehmen. Wird dagegen zur Eindeckung eines oder mehrerer der obengenannten Dachteile oder Anschlüsse ein anderes Material als zur Eindeckung der Dachfläche verwendet, insbesondere bei Schiefer- und Ziegeldächern Zink oder Blei für die Kehlen und die Einfassung der Schornsteine u. s. w. benutzt, so sind erstere nach Metern der Länge unter Angabe der Breite, letztere pro Stück gesondert zu veranschlagen und von dem zu den gedachten Arbeiten zu verwendenden Metall stets das Gewicht pro Flächeneinheit anzugeben.

Eiserne Dachfenster sind in dem Anschlage, einschl. der Lieferung und Anbringung der Verglasung und des Anstrichs, mit einem Preise pro Stück aufzunehmen, ebenso die Aussteigeluken.

Schneefänge, sowie Laufbretter sind bei den Dachdeckerarbeiten, fix und fertig hergestellt, mit einem Preise pro Meter der Länge anzusetzen.

#### § 25.

Bei den Klempnerarbeiten sind alle Abdeckungen der Gesimse, auch die der Hauptgesimse, die Verkleidung des Stirnbrettes, Rinnenverkleidungen, Rinnen, Abfallröhren u. s. w. nach Metern der Länge unter Angabe der Breite bzw. des Umfangs oder Durchmessers der betreffenden Gegenstände; Abdeckungen der Fenstersohlbänke und Verdachungen, Wasserkasten und dergl. aber pro Stück unter Angabe der bezüglichen Abmessungen zu veranschlagen. Das Gewicht des zu verwendenden Blechs ist pro Flächeneinheit in jedem Falle besonders anzugeben.

#### § 26.

Tischler-, Schlosser-, Glaser- und Anstreicherarbeiten sind im Anschlage für alle diejenigen Gegenstände zusammenzufassen, an deren Herstellung wenigstens zwei der betreffenden Handwerker theilnehmen. Zu diesem Zweck ist statt des gewöhnlichen Gelbberechnungs-Formulars ein solches nach Maßgabe des beigelegten Schemas F' zu benutzen und dies an der betreffenden Stelle des Anschlages einzuhäften. Es sind darin die bezüglichen Arbeiten den gegebenen Beispielen entsprechend hintereinander, aber nach den verschiedenen Handwerkern getrennt, aufzuführen und ebenso die Preise in besonderen Spalten auszuwerfen, damit ohne Schwierigkeit die einzelnen Arbeiten auch gesondert vergeben werden können. Die Summe der Gelbbeträge, welche sich am Schlusse dieser Berechnung für jeden der vier Titel ergeben, sind demnächst in das gewöhnliche Kostenberechnungs-Formular gesondert zu übernehmen und hier event. solche Arbeiten noch theilweise hinzuzufügen, welche von dem betreffenden Handwerker allein gefertigt werden. Dies wird in der Regel nur bei den Anstreicherarbeiten notwendig sein, da die Herstellung aller übrigen in Frage kommenden Arbeiten das Zusammenwirken von mindestens zweien jener vier Handwerker erfordert.

Bezüglich der Veranschlagung selbst wird festgesetzt, daß Fenster, Thüren und dergl. unter Angabe der kleinsten Lichtmaße nach der Stückzahl in Ansatz zu bringen sind, und zwar vollständig fertig, so daß also bei Fenstern die Lattebretter u. s. w., bei Thüren die Thürfutter, Schwellbretter, die beiderseitige Verkleidung und event. die Verdachungen mit einbegriffen sind. Unter kleinsten Lichtmaßen sind diejenigen Abmessungen zu verstehen, welche sich unter Annahme der Vollendung des Baues für die einzelnen Oeffnungen als die kleinsten ergeben, wobei die Höhen mit Bogen geschlossener Oeffnungen im Scheitel zu messen sind. Auch die Glaser- und Anstreicherarbeiten sind bei Fenstern und Thüren u. s. w. pro Stück zu veranschlagen.

Bei Panneeen, Parquetfußböden und ähnlichen Arbeiten ist die Berechnung nach Quadratmetern beizubehalten; ebenso ist hinsichtlich der Verglasung von Kirchenfenstern so verfahren.

#### § 27.

Abgesehen von dem Anstrich der Fenster, Thüren u. s. w., welcher nach § 26 berechnet wird, sind die Anstreicherarbeiten im Allgemeinen nach der Fläche bzw. Länge der in Betracht kommenden Gegenstände in Ansatz zu bringen. Auch die Tapeziererarbeiten sind nach der Fläche einschließlic der Borden, Unistreifen u. s. w. und einschließlic der Maculatur-Unterlage zu veranschlagen. Für die Massenermittlung gelten die bei den Maurer-, Zimmer- etc. Arbeiten gemachten Vorschriften, und sind für gewöhnlich die dort berechneten Vordersätze hierher zu übernehmen.

Tit. VIII. Dachdeckerarbeiten.

Tit. IX. Klempnerarbeiten.

Tit. X, XI, XII und XIII. Tischler-, Schlosser-, Glaser- und Anstreicherarbeiten.

Tit. XIII. Anstreicher- und Tapeziererarbeiten.

## § 28.

Tit. XIV. Stuckarbeiten.

Die Stuckarbeiten sind einschließlich der Modellkosten, des Anbringens und des Befestigens zu veranschlagen. Bei Facaden erfolgt die Ermittlung der Stuckarbeiten nach Maßgabe der im § 9 unter b und c gegebenen Vorschriften. Bei Arbeiten im Innern sind Pauschquanten für jeden einzelnen in Frage kommenden Raum unter Beschreibung der beabsichtigten Ausstattung anzusetzen.

## § 29.

Tit. XV. Ofenarbeiten, Centralheizungen und Ventilatoren.

Gewöhnliche Ofen und Kachelöfen sind stückweise, einschließlich der erforderlichen Eisentheile, sowie auch des Bedarfs an Ziegeln, Dachsteinen und Lehm aufzuführen. Centralheizungsanlagen sind in dem Hauptanschlage pro 100 cbm zu heizenden Raums mit zu veranschlagen. Dies erfolgt auf Grund eines speciell auszuarbeitenden Projects, welches durch Zeichnungen, detaillierte Beschreibung und Berechnungen erläutert, dem Anschlage beizufügen ist. In den Einheitspreis pro 100 cbm sind von den in Frage kommenden Maurerarbeiten Kesselsteinmauerungen, Einmauerung der Heizapparate, Stenmarbeiten u. s. w. sowie die dazu nöthigen Materialien mit einzuschließen, dagegen etwaige Canal- und ähnliche Anlagen, Schlote u. s. w., bei den Maurerarbeiten, nach Arbeitslohn und Material getrennt, zu berücksichtigen.

## § 30.

Tit. XVI. Gas- und Wasseranschläge

Der Veranschlagung der Gas-, Wasser- und Entwässerungs-Anlagen sind kurze Erläuterungen vorzuschicken, aus denen zunächst zu ersehen ist, welchen Umfang die beabsichtigten Anlagen überhaupt erhalten und auf welche Räume sich dieselben erstrecken sollen. Es ist alsdann die Anzahl der Aus- bzw. Abflüsse, sowohl für die Gas- als für die Wasser- Zu- und Ableitung getrennt zu ermitteln, und sind hiernach die Kosten der einzelnen Leitungen, soweit sie innerhalb des Gebäudes zu liegen kommen, auf Grund eines Durchschnittspreises pro Aus- bzw. Abflus zu veranschlagen.

Für die außerhalb des Gebäudes in Frage kommenden Anschlußleitungen, soweit dieselben nicht nach § 1 besondere Anschläge erfordern, sind Pauschquanten auszuwerfen.

Die Beleuchtungskörper, die Closets, Waschbecken, Ausgüsse etc. sind außerdem pro Stück in Ansatz zu bringen.

Die bei den vorerwähnten Anlagen vorkommenden Stemm-, Maurer- und Erdarbeiten sind ebenfalls nach Pauschquanten zu berechnen.

## § 31.

Tit. XVII. Bauführungskosten und Provisionen.

Es ist detaillirt anzugeben, welche Hilfskräfte für die betreffende Bauausführung als nothwendig erachtet werden und wie lange und zu welchen Einheitsätzen pro Monat dieselben zur Verwendung kommen sollen. Für Schreib- und Zeichenmaterialien, für Miethe, Heizung und Beleuchtung eines Bau-Büreaus und dergl. sind besondere Pauschquanten anzusetzen.

## § 32.

Tit. XVIII. Insgemein.

In den Titel Insgemein sind alle Arbeiten, welche in die früheren Titel nicht eingereiht werden können, aufzunehmen und jede für sich nach einem Pauschquantum zu berechnen. Insbesondere sind die Kosten für Beschaffung von Bauzäunen, Materialschuppen u. s. w., für Baureinigung, Richtegelder, Unterstützungen an verunglückte Arbeiter und ähnliche Ausgaben anzugeben.

Am Schlusse ist für nicht vorher zu sehende Arbeiten und zur Abrundung ein nach Procenten der bis dahin ermittelten Kostensumme zu berechnender Geldbetrag auszuwerfen.

Berlin, den 21. Juni 1881.

**Der Minister der öffentlichen Arbeiten.**

gez. Maybach.

### Anlage A.

Pos.	Raum- No.	Stück- zahl	Gegenstand	Länge m	Breite m	Fläche qm	Höhe m	Inhalt cbm	Ab- zug
			<b>A. Vorberechnung.</b>						
			I. Umfang des Gebäudes.						
			6. Erdgeschofs.						
			Vorder- und Hinterfront: 2.20,92 = . .	41.84					
			Seitenfronten: 2.14,56 = . . . . .	29.12					
			Vorsprünge an der Vorderfront: 2.0,52 = . .	1.04					
			desgl. an der Hinterfront: 2 (1,04 + 0,13) = . .	2.54					
			desgl. an der Seitenfront: 2.0,30 = . . . . .	0.76					
			Summa . .	75.12					
		75,12	m Umfang im Erdgeschofs.						

### Anlage B.

Pos.	Raum- No.	Stück- zahl	Gegenstand	Länge m	Breite m	Fläche qm	Höhe m	Inhalt cbm	Ab- zug
			<b>Massenberechnung.</b>						
			Mauerwerk des Erdgeschosses.						
			Gesamtfläche nach A. II. c. . . . .			293.62			
			Davon ab Flächeninhalt der einzelnen Räume laut A. III. c. . . . .			229.30			
			Dazu die freistehenden Pfeiler der Veranda:						
			2.0.13 + 4.0.38 = . . . . .	1.78	0.38	0.68	3.50	2.38	
			Summa . .					246.80	
3		246,8	cbm Ziegelmauerwerk des Erdgeschosses.						

### Anlage C. Holzberechnung. (Eventuell über 2 Seiten hinüberreichend.)

Pos. der Massen- bzw. Kosten- Ber.	Stück- zahl	Gegenstand.	Länge im Ganzen m	Verbandhölzer.					Bohlen.		Bretter.		
				20/31	18/31	16/24	16/16	13/18	8cm	5cm	3,5cm	2,5cm	2cm
	10	Balken . . . . 4,60	46,00	46,00									
	2	desgl. . . . 4,60	9,20		9,20								
56.		Balkenlänge Sa.	55,20										
				Diese Linirung ist in jedem Falle den zur Verwendung gelangenden Holzstärken entsprechend einzurichten.									

### Anlage D. Maurermaterialien-Berechnung. (Ev. über 2 Seiten hinüberreichend.)

Pos. der Massen- bzw. Kosten- Ber.	Stück- zahl	Gegenstand.	Bruch- steine	Ziegelsteine			Klin- ker	u. s. w.	Kalk- mörtel	Cement- mörtel
				Hinter- mauerz.	Ver- blend- Steine	Front- Steine				
				Diese Linirung ist in jedem Falle den zur Verwendung kommenden Materialien entsprechend einzurichten.						

### Anlage E bzw. G.

Pos.	Stück- zahl	Gegenstand.	Einheits- Preis		Geldbetrag	
			Mark	Pl.	Mark	Pl.
		<b>Steinmetzarbeiten.</b>				
43	1650	qm Querverblendung von festem Sandstein genau nach Zeichnung, die Bänderreichten durchschnittlich 30 cm hoch und 26 cm tief, die Läuferreichten 48 cm hoch und 13 cm tief anzuliefern, zu bearbeiten, zu versetzen und zu vergießen einschl. der Lieferung der Dübel u. s. w., Vorhaltung der Rüstungen u. s. w., für Material . . . . .			30	—
		„ Bearbeitung . . . . .			15	—
		„ Versetzen u. s. w. . . . .			5	—
		Summa . .	50	—	82 500	—



# **Anlage F.**

Position.	Stückzahl.	Gegenstand.	Einheits-Preis		Geldbetrag für die Arbeiten des								Raum zu Bemerkungen und ev. zur Berechnung der Patronatsbeiträge.
					Tischlers		Schlossers		Glaser's		Anstreicher's		
			Mark	Pf.	Mark	Pf.	Mark	Pf.	Mark	Pf.	Mark	Pf.	
1	10	Stück einfüßel, Sechsfußungstüren, im Lichten 1,10 m breit, 2,20 m hoch, in 2 Stein (51 cm) starken Wänden mit an die Rahmstücke angeklebtem Karnies von 4 cm starkem Kiefernholze nach spezieller Detailzeichnung, mit einfach gestanztem Thürfutter aus 3 cm starken Brettern und mit 4 cm starkem eichenem Schwellbrett, sowie mit zweiseitiger 13 cm breiter Bekleidung und einseitiger Verklattung anzufertigen und einzusassen, dem Tischler	50	—	300	—							
		Dieselben mit 2 Stück starken Aufsatzbändern, eingestecktem Schloß mit Schlüssell und Nachriegel, mit einfachen Messingdrückern und ebensohen aufgelagten Schildern komplett zu beschlagen, dem Schlosser	10	50			105	—					
		Dieselben zu grundieren und dreimal mit Gelb- farbe nach Angabe zu streichen, das Schwell- Brett mit heißem Leinölmilch zweimal zu tränken, dem Anstreicher	8	50							85	—	
		pro Stück zusammen	69	—									

Bem. Vorstehendes Formular reicht über 2 Seiten hinüber und zwar so, daß die Spalten für Position, Stückzahl und Gegenstand die linke, die übrigen Spalten dagegen die rechte Seite des Bogens einnehmen.

# **Anlage H. ev. unter Benutzung des Formulares E bzw. G.**

Tit.	Zusammenstellung.	Mark		Pf.
I.	Erdarbeiten . . . . .			
II.	Maurerarbeiten: a. Arbeitslohn . . . . . b. Materialien . . . . .			
III.	Asphalтарbeiten . . . . .			
IV.	Steinmetzarbeiten . . . . .			
V.	Zimmerarbeiten . . . . .			
VI.	Stäkerarbeiten . . . . .			
VII.	Schmiede- und Eisenarbeiten . . . . .			
VIII.	Dachleckerarbeiten . . . . .			
IX.	Klempnerarbeiten . . . . .			
X.	Tischlerarbeiten . . . . .			
XI.	Schlosserarbeiten . . . . .			
XII.	Glaserarbeiten . . . . .			
XIII.	Anstreicher- und Tapezierarbeiten . . . . .			
XIV.	Stuckarbeiten . . . . .			
XV.	Ofenarbeiten, Heizungsanlagen etc. . . . .			
XVI.	Gas- und Wasseranlagen . . . . .			
XVII.	Bauführungskosten und Rendanturgebühren . . . . .			
XVIII.	Insgesamt . . . . .			

den	ten	18	Revidirt	den	ten	18	Rechnerisch festgestellt	den	ten	18
Der Anschlagsverfasser				Name				Name		
Name				Name				Name		
Amtscharakter.				Amtscharakter.				Amtscharakter.		

Bei der Ermittlung der Putz- resp. Fugungsarbeiten im Aaßern und Innern sind die Fenster- und Thüröffnungen, deren Leibungen genützt resp. gefügt sind, überhaupt nicht abzuziehen, während bei Gurtbogenöffnungen mit Rücksicht auf deren meist größere Fläche eine Seite der betreffenden Öffnung sowohl für die Berechnung der Arbeit wie des Materials in Abzug kommt. Letzteres geschieht auch bei Thüren, deren Futterbreite nicht die ganze Stärke der betreffenden Mauer einnimmt, während Thüren mit vollen Futtern auf beiden Seiten beim Putz in Abzug zu bringen sind.

### § 9.

Die Steinmetzarbeiten sind wie folgt zu berechnen:

- a) die Quader- bzw. glatte Verblendung nach Quadratmetern ihrer Fläche unter Abzug aller Gesimse, Säulen, Pfeiler, Fenstergerände und Verdachungen, sowie der Öffnungen u. s. w.;
- b) die durchlaufenden Gesimse, Gebälke und dergl. nach ihrer in der größten Ausladung gemessenen Länge und zwar mit Hinzurechnung der etwaigen Verkröpfungen;
- c) längeren alle einzeln auftretenden Bautheile, wie Säulen, Pfeiler, Fenstergerände, Verdachungen, Solbänke und dergl. nach der Stückzahl.

c) Massenberechnung der Steinmetzarbeiten.

Es sind hierbei die wesentlichsten Abmessungen der Werkstücke, sowie die Tiefe ihrer Einbindung in das Mauerwerk anzugeben.

Sofern es aus besonderen Gründen erwünscht ist, soll neben der Berechnung nach Flächen, Längen und Stückzahl eine Ermittlung des cubischen Inhalts auf demselben Formular eintreten. Die so berechneten Körperforme sind jedoch nicht als Vordersätze in die Kostenberechnung aufzunehmen, sondern nur in Klammern zur Erläuterung hinter den Vordersätzen einzuschalten, welche nach den Angaben sub a, b und c gefundene werden.

Bei Treppen sind die Podeste nach Quadratmetern der aus der Zeichnung zu entnehmenden Fläche, die Treppenstufen nach der Stückzahl unter Angabe ihrer lichten Länge zu ermitteln. Bei beiden ist außerdem die Tiefe der Einbindung in das Mauerwerk anzugeben. In ähnlicher Weise ist bei Thürschwelle, Abdeckungsplatten u. s. w. zu verfahren.

### § 10.

Für die Massenberechnung der Zimmerarbeiten ist das im § 6 erwähnte Formular <sup>(d)</sup> anzuwenden, in welchem die Längen der Balken- und Verbandhölzer ohne Rücksicht auf ihre Stärke gruppenweise zusammenzufassen, gleichzeitig aber behufs bequemer Ermittlung des Cubikinhalt nach ihren Stärken gesondert ersichtlich zu machen sind. Die Längen der einzelnen Balken- und Verbandhölzer, bei deren Festsetzung jedoch Stöße etc. nicht zu berücksichtigen sind, müssen aus den Zeichnungen unmittelbar zu entnehmen sein.

<sup>(d)</sup> Massenberechnung der Zimmerarbeiten.

Alle Diehlungen, Schaalungen, Verschlüge — auch Lattenverschlüge — sind nach ihrer Fläche, Bohlenunterlagen für Ofen und Kochherde, Kreuzholz- und Bohlenzangen nach der Stückzahl unter Angabe ihrer Größe, Dübel und Ueberlagbohlen nach der Stückzahl der Thüren unter Angabe der Dimensionen der Thüröffnungen und der zugehörigen Wandstärke in Ansatz zu bringen.

Für die Flächenberechnung der Deckenschaalung gelten die hinsichtlich der Gewölbe, für die Diehlungen in Bezug auf die Pflasterungen in § 8 getroffenen Bestimmungen. Bei Dachschaalungen sind nur die mehr als ein Quadratmeter Fläche umfassenden Oberlichter, Schornsteine, Aussteigeluken u. s. w. abzuziehen.

Hölzerne Treppen sind ebenso wie die vom Steinmetzen herzustellenden nach der Anzahl der Stufen, die dazu gehörigen Stockwerks- und Zwischenpodeste nach den aus den Zeichnungen ersichtlichen Flächen und zwar einschließlich der Podestbalken, Schaalungen und Verkleidungen zu berechnen.

### § 11.

Für die erforderlichen größeren Eisenconstructions, wie gewalzte und genietete Träger, Säulen, eiserne Dachwerke u. s. w., sind auf Grund hier anzuschließender statischer Berechnungen die Dimensionen der einzelnen Constructionsteile festzustellen. Die Massen sind demnach nach den zu beschaffenden Eisensorten bzw. nach der Art der Constructions getrennt in Kilogrammen zu ermitteln.

e) Massenberechnung der Eisenarbeiten.

### § 12.

Bei der Materialienberechnung kommen nur in Betracht:

- a) die Materialienberechnung zu den Maurerarbeiten,
- b) die Materialienberechnung zu den Zimmerarbeiten.

f) Materialienberechnung.

### § 13.

Die Maurer-Materialienberechnung wird unter Verwendung eines nach Maßgabe der beigefügten Anlage D gefertigten Formulars im Anschluß an die bezügliche Massenberechnung aufgestellt.

g) Materialienberechnung zu den Maurerarbeiten.

Das Material an Ziegeln, Formsteinen u. s. w. und an Mörtel für Gesimse, Fenster-einfassungen u. s. w. bei Verblend- bzw. Putzfacades ist besonders pro Meter oder pro Stück zu ermitteln. Dasselbe gilt für vorgemauerte und gezogene Gesimse u. s. w. der inneren Architektur.

Material zum Verputzen der Thüren, Fenster, Fußleisten u. s. w., sowie zum Nachputzen und dergl. Arbeiten wird nicht besonders angesetzt, sondern ist in dem nach Procenten

zu berechnenden, gewöhnlich 3 bis 5 pCt. betragenden Zuschlag zu den Materialien für Bruch, Verlust und zur Abrundung mit enthalten. Alle geringeren Materialien, wie Rohr, Rohrägel, Draht, Gyps u. s. w., sind von der Materialberechnung auszuschließen und in das Arbeitslohn einzuschließen.

In der Materialberechnung ist bei jeder einzelnen Position der Bedarf an Mörtel nach Maßgabe des Erlasses vom 13. April 1872 III 5425 auszuwerfen. Am Schlusse ist nach den Erfahrungen, welche man über die Qualität des zur Verwendung kommenden Kalkes und Cements gemacht hat, das Mischungsverhältnis anzugeben und danach der Gesamtbedarf an Kalk, Cement und Sand zu bestimmen.

#### § 14.

b) Materialberechnung zu den Zimmerarbeiten.

Die Berechnung der Zimmermaterialien erfolgt im Anschluß an die bezügliche Massenberechnung unter Benutzung desselben Formulars. Die Ermittlung des cubischen Inhalts ist auf die Balken, Lagerhölzer, Fachwerks- und Dachverbandhölzer u. s. w. zu beschränken, während alle übrigen Zimmermaterialien nach Quadratmetern oder nach Stückzahl zu veranschlagen sind. Für die nach Cubikmetern berechneten Hölzer ist ein Zuschlag von 2 bis 3 pCt. als Verschchnitt u. s. w. beim Material in Ansatz zu bringen.

Bei Anschlägen für Bauten, zu welchen Fiscus das Holz aus der Forst in natura hergiebt, oder dessen Werth auf Grund der in Frage kommenden Forsttaxe bezw. der Leitations-Durchschnittspreise zu vergüten hat, ist am Schlusse der Zimmer-Materialienberechnung oder in einer besonderen Zusammenstellung die Masse des im Ganzen erforderlichen Holzes der Verbandhölzer, Bohlen, Bretter, Latten, Schwarten u. s. w. als Rundholz nach Stämmen, Sägeblöcken und Stangen getrennt in besonderer Rundholz-Designation zu ermitteln, wobei darauf zu rücksichtigen ist, daß die angenommenen Längen der Rundhölzer zur Gewinnung der notwendig aus einem Stück herzustellenden Verbandhölzer ausreichen. Für Verschchnitt u. s. w. ist hier ebenfalls ein Zuschlag von 2 bis 3 pCt. bei den Verbandhölzern, von 3 bis 5 pCt. bei Bohlen, Brettern u. s. w. anzusetzen. Die formelle Handhabung der Umrechnung in Rundholz regelt die Bezirksinstanz.

#### § 15.

3. Kostenberechnung.

Die Kostenberechnung soll, abgesehen von ihrem nächsten Zweck, dem Baiausführenden, soweit thunlich, auch bei der Verdingung und Ausführung der einzelnen Arbeiten sowie bei der Abrechnung des Baues eine bequeme und sichere Handhabung gewähren.

Demgemäß sind die einzelnen Arbeiten nach Titeln so auseinander zu halten, wie dies ihre Herstellung durch einen Handwerker bezw. Unternehmer erfordert; es ist ferner bei den einzelnen Positionen der Umfang der Arbeiten, sowie deren Art genau erkennbar zu machen, auch sind darin namentlich alle diejenigen Nebenleistungen aufzuführen, auf welche dem Preise einbezogen sein sollen. Demgemäß ist dem Wortlaut der betreffenden Position eine solche Fassung zu geben, daß sie alle auf die Bemessung des Preises Einfluß üübenden Details ersichtlich macht, z. B. angibt bei Fußböden — „gespundet, mit verdorckter Nagelung, aus Brettern von höchstens 20 cm Breite u. s. w.“ — Hierdurch soll ermöglicht werden, daß die den Submissionen und Verträgen beigegebenden „Special-Bedingungen“ thunlichst eingeschränkt werden und darin vornehmlich die auf die Art der anzuwendenden Bauweise, sei dieselbe ortsblich oder ansonstergewöhnlich, bezüglichen Bestimmungen, wie für Mauerwerk aus Bruchsteinen „mit vollen Fugen“, „gut verzwick“, oder für Fußböden „von gutem, kernigen, nicht blauem, trockenem Kiefernholz“ u. s. w., Aufnahme finden.

Die Reihenfolge der Titel sowie deren Bezeichnung ist aus der beigegebenen Zusammenstellung II ersichtlich.

Mit Ausnahme der Maurerarbeiten, bei welchen die Materialien vollständig gesondert, und der Zimmerarbeiten, bei welchen entweder nur das Material zu den Balken und Verbandhölzern oder sämtliches Material getrennt zur Berechnung gelangt, sind die Arbeiten einschließlich des Materials zu veranschlagen.

Die Kosten der Anfuhr der Materialien sind in die für diese selbst anzusetzenden Preise mit einzuschließen.

In die Kostenberechnung sind die Vordersätze der Massenberechnung, nach Maßgabe des Circular-Erlasses vom 25. August 1879 III 12651 auf eine Decimalstelle gekürzt, aufzunehmen und, unter Abänderung jenes Erlasses, in gleicher Weise gekürzt auch bei der Abrechnung beizubehalten. Dagegen sind die Pfennige bei Ausrechnung der Kosten-Einzelbeträge sowohl im Anschlage wie in der Abrechnung wieder auszuwerfen.

Als Formular zur Aufstellung der Kostenberechnung dient das als Anlage E bezw. G beigegebte Schema.

Am Schlusse ist ohne Rücksicht auf den Umfang des Baues eine nach Titeln geordnete Uebersicht der Gesamtkosten nach Schema H zu geben. Die in der Anweisung aufgeführten, bei dem Bau aber nicht vorkommenden Titel werden fortgelassen.

Bei Kirchen-, Pfarr- und Schulbauten, zu welchen Fiscus als Patron Materialien oder baare Beiträge zu liefern hat, ist dem Anschlage noch eine gesonderte Berechnung dieser Beiträge, sowie der von den Gemeinden zu leistenden Hand- und Spandienste u. s. w. anzufügen, oder es sind diese Beiträge auch im Anschlage selbst in geeigneter Weise ersichtlich zu machen.

Bei Forstbauten sind die Kosten der Anfuhr sämtlicher Materialien ebenfalls in einer besonderen Zusammenstellung zu ermitteln.

Ein Gleiches gilt für die Domainenbauten, bei welchen außerdem die Dachdeckungskosten und die sonstigen dem Pächter zur Last fallenden Leistungen getrennt anzugeben sind.

Für die zu Zwecken der Kosten-Repartition oder sonst erforderlichen Ermittlungen des Abbruchwerthes alter Gebäude oder der Kosten behufs Wiederherstellung derselben in bisheriger Größe und Bauweise sind überschlägliche Berechnungen ausreichend.

Nachstehend ist dargelegt, wie bei der Kostenberechnung der einzelnen Titel verfahren werden soll.

#### § 16.

Der in der Massenberechnung ermittelte Cubikinhalte der auszuhebenden Erde ist unter Angabe der betreffenden Bodenart und des Grundwasserstandes einschließlich des Transports Abgrube auf eine im Mittel anzusetzende Entfernung und des event. Einplanirens oder Aufsetzens des Bodens in Ansatz zu bringen. In den Anschlagspreis ist einzuschließen die ordnungsmäßige, je nach der Bodenart geringere oder größere Abböschung der Baugrube, sowie die Vorhaltung sämtlicher Geräthe, auch der Karriolen u. s. w. Ueberflüsse, daher abzuführende Bodenmassen sind stets besonders zu veranschlagen.

Bei schwierigen Fundirungen und bei künstlicher Befestigung des Baugrundes tritt an die Stelle des Tit. I des Hauptanschlages der bereits im § 7 erwähnte Specialanschlag, welcher nach Unterabtheilungen gegliedert, die sämtlichen die Fundirung bezw. die Befestigung des Baugrundes betreffenden Ausführungen einschließlich der Erdarbeiten, des Wasserschöpfens u. s. w. umfassen muß. Für die Aufstellung dieses Anschlages sind die vor- und nachstehend gegebenen Vorschriften im Allgemeinen ebenfalls maßgebend.

#### § 17.

Das in der Massenberechnung nach dem cubischen Inhalt ermittelte Mauerwerk sämtlicher Stockwerke ist voll, ohne Abzug von Oeffnungen, Stockwerk für Stockwerk zu veranschlagen.

Alle bisher wohl angesetzten Zulagen für Bogen-, Gurtbogen-, Cement- und Klinkermauerwerk, Ausparren der Luftisolirschieben, Anlage und Verputz bezw. Aufsigung der Schornsteine, Heiz- und Ventilationsröhren, Rohrschlitz etc., Einsetzen der Thürten, Fenster und Reinigungsthüren, Vermauern der Thürdubel, Kreuzholz- und Hohlensargen, sowie der Mauer- und Balkenanker und das Anschlagen der letzteren an die Balken, endlich für Ausmauerung längs der Ortbalken und für Bekleidung der Balken in der Ausdehnung der Schornsteinkasten mit Dachsteinschichten und für ähnliche Nebenleistungen sind nicht besonders zu berechnen. Der Transport der Mauermaterialien von dem auf dem Bauplatze befindlichen Lagerplatz zur Verwendungsstelle ist ebenfalls in die Preise für die Maurerarbeiten einzubegreifen.

Schornsteinkasten kommen erst, sobald sie frei stehen, nach Metern ihrer Höhe einschließlich ihrer Aufsigung, des Verputzens und der Herstellung des Schornsteinkopfes zur Veranschlagung. Sind reicher ausgebildete Kufte aufzumauern, so ist dafür eine besondere Zulage pro Stück in Ansatz zu bringen.

Die Verblendung der Fagaden mit Ziegelsteinen ist auch dann, wenn dieselbe gleichzeitig mit der Hintermauerung erfolgen soll, was möglichst anzustreben ist, besonders zu berechnen und zwar nach dem Flächeninhalt der Ansichten ohne Abzug der Oeffnungen, Gesimse u. s. w. In den Preise für die Verblendung ist das Vermauern bezw. Aufmauern von schlichten oder einfach gegliederten Pfeilern, Fenstereinfassungen n. s. w. und die Reinigung und Aufsigung der Flächen, sowie die Berüstung der Fagaden einzubegreifen. Für das Versetzen der ans Verblendsteinen, Formsteinen oder Terracotten etc. bestehenden Gesimse einschließlich der Friese ist eine Zulage pro Meter, für das Versetzen von reich gegliederten Fenstergeränden, Verdachungen, sowie von einzelnen Architekturtheilen, Säulen, Fullungen und dergl. dagegen ein Zusatzpreis pro Stück anzunehmen.

Sind einzelne Theile der Fagaden aus anderem Material, wie Haustein, Kunststein, Mörtelputz, hergestellt, so werden von dem Inhalt der Ansichtsflächen die von jenem andern Material eingenommenen Flächen mit den von ihnen etwa umschlossenen Oeffnungen in Abzug gebracht.

Bei ganz oder theilweise in Putz auszuführenden Fagaden ist genau nach den für Ziegelverblendung gegebenen Vorschriften zu verfahren.

Die Putzarbeiten im Innern kommen nach Maßgabe der bezüglichen Bestimmungen in § 8, also eventuell unter Abzug von Oeffnungen zur Veranschlagung und zwar einschließlich des Verputzens der Thürten, Fenster, Fußleisten, Ofenröhren etc. sowie des nothwendigen Nachputzens, des Schlemmens und Weißens. Ebenso wird das Verputzen der Stuckverzierungen im Aeußern und Innern nicht besonders berechnet.

Endlich ist die Bereitung des Mörtels sowie die Beschaffung des hierzu und zur Ausführung des Mauerwerks u. s. w. erforderlichen Wassers in die angesetzten Preise mit einzubegreifen. Abweichungen hiervon sind besonders zu begründen.

Inwieweit der Maurer bei dem Versetzen bezw. Verlegen von eisernen Trägern und Constractionen theilhaftig ist, findet sich im § 23 des Näheren angegeben.

Das Vorhalten, sowie die An- und Abfuhr der Geräthe und Rüstungen ist nach Maßgabe des Circular-Erlasses vom 24. Juni 1880 III 11390 § 12 der allgemeinen Bedingungen, betreffend die Ausführung von Arbeiten und Lieferungen bei den Hochbauten der Staatsverwaltung, nicht besonders in Ansatz zu bringen.

Das Aufstellen und Abbrechen der Rüstungen ist bei den einzelnen Positionen in den Preis ebenfalls einzuschließen. Besonders schwierige oder abgebundene Rüstungen, wie für Thürme, oder für das Versetzen von Werkstücken, sind getrennt, event. bei den Zimmerarbeiten zu veranschlagen.

Tit. I. Erdarbeiten.

Tit. II. Maurerarbeiten.  
zu ver-a) Arbeitsteln.

b) Maurermaterialien.

Die Maurermaterialien sind einschließlich der Anfuhr bis zu dem von der Bauverwaltung auf der Baustelle zu bezeichnenden Platze im Anschlage anzusetzen. Der Kalk ist in eingelöschtem eventuell, wo es sich um Wasserkalk etc. handelt, in gebranntem Zustande zu veranschlagen.

§ 19.

Til. III. Asphaltarbeiten.

Die Asphaltarbeiten sind einschließlich des Materials, in geeigneten Fällen, wie bei der Asphaltierung von Höfen, Straßen u. s. w., auch einschließlich der Unterbettung aus Beton oder dergl., unter Angabe der Stärke der Asphaltschicht bzw. der Unterbettung in Ansatz zu bringen.

§ 20.

Til. IV. Steinmetzarbeiten.

Die Steinmetzarbeiten sind einschließlich der Lieferung des Hansteinmaterials und des Versetzens in der Kostenberechnung auf Grund der in § 9 erläuterten Massenberechnung zu veranschlagen. In denjenigen Gegenden, wo die Bearbeitung und das Versetzen der Haussteine nicht vom Lieferanten bewirkt werden kann, sind bei jeder Position die Einheitspreise für die Lieferung des Materials, für dessen Bearbeitung und für das Versetzen getrennt nach Maßgabe des Formulars E bzw. G aufzuführen. Hierdurch soll nicht allein eine gesonderte Vergütung des Materials und der Arbeit, sondern auch die Uebertragung des Versetzens an den Maurer ohne Schwierigkeit ermöglicht werden.

Die Anfertigung der Schablonen, das Nacharbeiten, Reinigen, die Lieferung und das Einsetzen der Dübel etc. ist in die ausgeworfenen Gesamt- resp. die entsprechenden Einheitspreise mit einzubegreifen, ebenso das Heranschaffen und Aufbringen der Werkstücke und die Vorhaltung der Winden, Taue, sowie aller sonst erforderlichen Gerätschaften, ferner das Vergrößen und Vermauern der etwa zwischen den Werkstücken und dem Ziegelmauerwerk verbleibenden Räume.

Endlich sind auch die Rüstungen in die Preise einzuschließen, sofern solche nicht bereits bei den Maurerarbeiten berücksichtigt sind, oder bei den Zimmerarbeiten besonders in Ansatz kommen.

Alle zum Versetzen von Steinmetzarbeiten erforderlichen Maurermaterialien, als Ziegel, Dachsteine, Cement u. s. w., sind in der Maurer-Materialienberechnung, soweit angänglich in Pauschquanten, mit zu berücksichtigen.

§ 21.

Til. V. Zimmerarbeiten und Material

Die Hölzer zu Balkenlagen, Fußbodenlagern, Fachwerks- und Dachverbänden u. s. w. sind gemäß den Angaben für die Massen- und Materialberechnung nach Arbeitslohn und Material getrennt zu veranschlagen und zwar bei ersterem nach Metern der Länge, bei letzterem nach Kubikmetern. Alle übrigen Zimmerarbeiten sind einschließlich des zugehörigen Materials zu berechnen.

Bei Anschlägen für Bauten, zu welchen der Fiscus das Holz in natura hergibt, oder dessen Werth auf Grund der in Frage kommenden Forsttaxe bzw. der Licitationsdurchschnittspreise vergütet, ist Arbeitslohn und Material im Anschlus an die Ausführungen in § 14 und 15 stets getrennt in Ansatz zu bringen.

In den Preis für das Zurichten und Verlegen der Balken ist das Ausfalzen derselben für die Staakung oder, wo zu diesem Zwecke Latten zur Anwendung kommen, die Lieferung und Anbringung der letzteren mit einzubegreifen.

Ebenso ist in den Preisen für das Verbinden und Aufstellen sämtlicher Verbandhölzer, auch der Hänge- und Sprengwerke, das Anbringen des erforderlichen Eisengerüsts, also der Schienen, Klammern, Hängeisen, Muffen, Bolzen u. s. w. einzuschließen. Bei gewöhnlichen Lattenverschlüssen ist die Anfertigung der etwa vorkommenden Latenthüren und zwar einschließlich der Lieferung und des Anschlages der schmiedeeisernen Thürbänder, Haspen und Ueberfälle in den Preis pro qm der Fläche mit aufzunehmen.

Holztreppen sind nach den Bestimmungen der Massenberechnung in § 10 fix und fertig einschließlich des Geländers und des erforderlichen Eisengerüsts zu veranschlagen.

Nägel sind niemals besonders zu berechnen, sondern bei den einzelnen Positionen in der Preismessung zu berücksichtigen.

Hinsichtlich der Rüstungen wird auf die bezüglichen Bestimmungen in § 17 hingewiesen.

§ 22.

Til. VI. Staakarbeiten.

Die auszustakende Fläche setzt sich aus der Summe der in den Grundrissen eingezeichneten Flächeninhalte der mit Balkendecken geschlossenen Räume zusammen, wobei ein Abzug für Balken nicht zu machen ist. Staakung, Strohbekleidung und Ausfüllung der Balkenfache einschließlich der Lieferung der Materialien sind hier zusammenzufassen.

§ 23.

Til. VII. Schmiede- und Eisenarbeiten.

Das Eisengerüst für Maurer- und Zimmerarbeiten, als Anker, Bolzen, Schienen etc., ferner Fenstergitter und dergl., sind gewöhnlich nach der Stückzahl, Treppengeländer, Einfriedigungsgritter dagegen nach Metern ihrer Länge unter Angabe der wichtigeren Dimensionen und event. auch der Gewichte in Ansatz zu bringen. Eisener Treppen sind, wie hölzerne, nach der Anzahl der Stufen, die zugehörigen Podeste nach Quadratmetern zu berechnen.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 17.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: Pro Quartal 3 M.  
anschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 23. Juli 1881.

Redaction:  
W. Wilheim-Strasse 86.  
Expedition:  
W. Wilheim-Strasse 96.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Preussischer Beamten-Verein. — Nichtamtliches: ~~Änderung~~ der Unterporen von den Damm-Mühlen in Berlin bis Spandau. (Schluß). — Von der Polizei- und Musterschutz-Anstalt in Frankfurt a. M. III. (Schluß). — Die medicinischen Lehranstalten der Universität in Halle a. S. — Sicherheitsmaßregeln für Theater. — Vermischtes: Hermann Nicolai f. — Boissonet-Stiftung. — Viehrampe für Kopf- und Seitenverladung in zwei Etagen. — Technische Hochschule in Berlin. — Technische Hochschule in Hannover.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten. Preussen.

#### Allgemeine Bauverwaltung.

Der Reg.-Baumeister Albert Dollenmaier in Recklinghausen ist zum königl. Bauinspector ernannt und demselben die technische Hilfsarbeiter-Stelle bei der Regierung in Merseburg verliehen worden.  
Die königlichen Bauinspektoren Mannsdorff in Minden und Lucas in Merseburg sind als Kreis-Bauinspektoren nach Pasewalk bezw. Deltitzsch versetzt worden.

Der Kreis-Bauinspector von Hülst in Pasewalk ist in gleicher Amtseigenschaft nach Recklinghausen versetzt worden.

Gestorben: Der bei der Elbstrom-Bauverwaltung angestellt gewesene königl. Geometer von Lilljeström in Magdeburg.

#### Staatseisenbahn-Verwaltung.

Ernannt sind: der Baurath Hasse zum Director des Eisenbahn-Betriebsamtes (Stettin-Stralsund) in Stettin;

Der Betriebsinspector Busse unter Verleihung der Stelle des Vorschalters der Bauinspektion (Berlin-Eberswalde) in Berlin und der Regierungs-Bauinspector Brenhausen unter Verleihung der Stelle eines ständigen Hilfsarbeiters bei dem Eisenbahn-Betriebsamte (Stettin-Berlin) in Stettin zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren; die Maschinenmeister Schünhoff in Stettin, Diefenbach in Harburg und Palmié in Stargard zu Eisenbahn-Maschinenmeistern; der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector Göring zum ständigen Hilfsarbeiter bei dem Eisenbahn-Betriebsamte (Hannover-Altenbeken) in Hannover;

die Candidaten der Maschinenbaukunst Thies, Lübke, Max Hennecke und Richard Balkwitz zu Maschinen-Bauführern.

### Der Preussische Beamten-Verein.

welcher am 1. Juli 1876 seine Geschäftstätigkeit eröffnet hat, sucht auf der Grundlage der Gegenseitigkeit und Selbsthilfe die wirtschaftlichen Bedürfnisse des Beamtenstandes zu befriedigen. Aufnahme-fähig sind Reichs-, Staats-, Communalbeamte, Geistliche, Aerzte und Lehrer. Der Verein schließt Lebens-, Capital-, Leibrenten-, Kriegs- und Marine-Versicherungen ab und gibt an seine Mitglieder Cautionen und andere Policen-Darlehen.

Nach Mittheilung der Direction betrug der Versicherungs-Bestand ult. 1880:

4069 Lebens-Versicherungs-Policen über . . . . .	14 260 300 M.
1492 Capital- . . . . .	2 896 100 „
Sa. 5561 Policen über . . . . .	17 156 400 M.

Nach dem 4. Geschäftsbericht pro 1880 lautet das Gewinn- und Verlust-Conto sowie die Bilanz wie folgt:

#### Rechnungs-Abschluss am 31. December 1880 nebst erläuterten Bemerkungen.

Einnahme.				Ausgabe.			
	M.	Pf.			M.	Pf.	
Gewinn aus dem Jahre 1879, welcher im Jahre 1880 zur Vertheilung kommt . . . . .	—	—	88 788 82	Gewinn-Vertheilung aus dem Jahre 1879:			
Lebensversicherung:				a) 2 pCt. Superdividende auf die Antheilscheine . . . . .	1 352 18		
Aus dem Jahre 1879 übernommene rechnungsmässige Reserve . . . . .	348 671 43			b) Zum Sicherheitsfonds . . . . .	86 600 —		
Prämien-Einnahme für 1880 . . . . .	410 233 16			c) Zum Extrarbeitsfonds . . . . .	25 994 04		
			758 904 59	d) Dividende an die Inhaber von Lebensversicherungs-Policen . . . . .	54 842 60		88 788 82
Leibrentenversicherung:				Lebensversicherung:			
Prämien-Einnahme für 1880 . . . . .	—	—	12 842 80	Rechnungsmässige Reserve ult. 1880 . . . . .	573 395 03		
Capitalversicherung:				Für gezahlte Sterbefälle . . . . .	48 700 —		
Aus dem Jahre 1879 übernommenes Guthaben der Capitalversicherungs-Abtheilung . . . . .	350 109 68			Für angemeldete Sterbefälle zurückgestellt . . . . .	5 000 —		
Einnahme an Capital-Versicherungsbeiträgen für 1880 . . . . .	179 300 20			Rückversicherungs-Prämien . . . . .	1 349 42		628 434 45
Aus dem Jahre 1879 übernommenes Guthaben der Capital-Ansammlung im Jahre 1880 zur Capital-Ansammlung gerechnete Dividenden-Beiträge . . . . .	1 662 81			Leibrentenversicherung:			
	4 373 58		583 496 27	Rechnungsmässige Reserve ult. 1880 . . . . .	12 840 01		
Zinsen-Einnahme:				Für gezahlte Leibrenten . . . . .	150 —		12 990 01
Auf Hypotheken-Darlehen . . . . .	46 472 30			Capitalversicherung:			
Auf Policen-Darlehen . . . . .	10 946 —			Guthaben der Capitalversicherungs-Abtheilung ult. 1879 . . . . .	537 496 94		
Auf Effecten . . . . .	—	27		Eingelagerte Capitalversicherungs-Policen Guthaben der zur Capital-Ansammlung gerechneten Dividenden ult. 1880 . . . . .	9 753 34		
Bank- und diverse Zinsen-Einnahmen . . . . .	5 137 57			Für zurückgezahlte Capital-Ansammlung der Dividenden . . . . .	6 015 89		
			62 582 87		90 51		553 356 68
Effecten: Coursegewinn . . . . .	—	—	2 40	Zinsen-Ausgabe: 4 pCt. Zinsen auf die zum Garantiefonds bank eingezahlten Beträge (Antheilscheine) . . . . .	—		3 236 75
Vermischte Einnahmen . . . . .	—	—	1 144 82	Verwaltungskosten: Gesamt-Ausgabe incl. der Kosten für die Local-Comités Monatschrift: Ausgabe für dieselbe . . . . .	—		29 856 97
			1 459 762 57	Utensilien: 10 pCt. Abschreibung für 1880 . . . . .	—		1 633 46
				Gewinn für 1880 . . . . .	—		333 02
							138 132 41
							1 459 762 57

Activa.		Bilanz am 31. December 1880.				Passiva.			
		M	Pf.	M	Pf.		M	Pf.	Pf.
Wechsel zum Garantiefonds . . . . .		—	—	62 300	—	Garantiefonds . . . . .	—	—	140 750
Hypothek-Forderungen . . . . .	—	—	—	1 097 650	—	Sicherheitsfonds . . . . .	—	—	58 254
Forderung aus Darlehen auf						Extrasischerheilsfonds . . . . .	—	—	56 811
a) Policen-Darlehen . . . . .	156 735	14	—	—	—	Cautionsfonds . . . . .	—	—	533 80
b) Cautions-Darlehen . . . . .	101 862	00	—	—	—	Tuchterfonds . . . . .	—	—	55 63
Effecten (Curswerth am 31. December 1880) . . . . .	—	—	—	628 20	—	Für ausgeloste aber nicht abgegebene Antheilscheine zurückgestellt . . . . .	—	—	300
Bankier-Guthaben . . . . .	—	—	—	98 403	—	Noch nicht abgegebene Zinsen und Superdividenzen auf die Antheilscheine:			
Guthaben bei der Sparkasse der Hannoverschen Renten- und Capital-Versicherungs-Anstalt . . . . .	—	—	—	10 400	—	Zinsen für 1877, 1878 und 1879 . . . . .	147	50	—
Baarer Kassenbestand . . . . .	—	—	—	2 801	39	Superdividenzen für 1877, 1878 und 1879 . . . . .	546	84	—
Utensilien und Geräthschaften . . . . .	3 330	19	—	—	—	Zinsen für 1880 . . . . .	2 612	13	—
Ab 10 pCt. Abschreibung für 1880 . . . . .	338	02	—	—	—	Lebensversicherung:			
Zinsraten vom letzten Fälligkeitstermin bis 31. December . . . . .	—	—	—	17 776	28	Rechnungsmäßige Reserve ult. 1880 . . . . .	573 385	03	—
Eiserne und laufende Vorschüsse . . . . .	—	—	—	1 572	29	Vor dem Fälligkeitstermin bezahlte Prämien . . . . .	5 921	78	—
Verchiedene Rückstände . . . . .	—	—	—	30	—	Schadenreserve für zwei angemeldete Sterbefälle . . . . .	5 000	—	—
				1 548 045	56	Nicht abgegebene Dividenzen auf Lebensversicherungs-Policen für 1877, 1878 und 1879 . . . . .	1 837	50	—
						Kriegsversicherungsfonds . . . . .	609	08	—
						Leihrentenversicherung:			
						Rechnungsmäßige Reserve ult. 1880 . . . . .	—	—	12 840
						Capitalversicherung:			
						Guthaben der Capitalversicherungs-Abtheilung ult. 1880 einschl. der im voraus bezahlten Beiträge . . . . .	537 426	94	—
						Guthaben der aus Lebensversicherungs-Dividenden angesammelten Capitalien . . . . .	6 015	89	—
						Asservaten und Creditoren:			
						Activa: 1 548 045,56 M	—	—	6 259
						ab Passiva: 1 400 913,15 M	—	—	1 400 913
						Gewinn: 138 132,41 M	—	—	32,07
						Gewinn pro 1880 . . . . .	—	—	138 132
									41
									56

Die eigenen Fonds des Vereins, welchen Passiva nicht gegenüberstehen, belaufen sich nach statutenmäßiger Vertheilung des Gewinnes für 1880 bereits auf mehr als 195 300 M. Die sämtlichen Antheilscheine d. h. die baar eingezahlten Summen zum Garantiefonds (Gründungsfonds) werden in diesem Jahre zurückgezahlt.

Auf Eruchen versendet die Direction des Preussischen Beamten-Vereins in Hannover die Drucksachen des Vereins franco und gratis und ertheilt bereitwillig jede gewünschte Auskunft.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Canalisierung der Unterpree von den Damm-Mühlen in Berlin bis Spandau.

(Schluß.)

#### e. Künftige Hochwasserstände und Geschwindigkeiten.

Bei der für das Unternehmen besonders wichtigen Ermittlung des Mafses, um welches das Hochwasser sowohl der Ober- als auch der Unterpree gesenkt werden kann, wird es wesentlich darauf ankommen, dem Oberwasser der Dammühlen einen so tiefen Stand zu geben, wie es die Tiefe des Fahrwassers und die Lage der Oberdrempe an den Schlüssen der von der Oberspree abgezweigten Canäle gestatten, und zugleich dafür Sorge zu tragen, daß dieser Stand möglichst nicht überschritten werde, da solches für die Höhenlage der Brücken von Wichtigkeit ist. Aus dieser Erwägung ergibt sich, daß der bisherige, aus den Jahren 1868—1878 berechnete mittlere Stand des Oberwassers mit 32,28 m den Anforderungen entspricht.

Die Rücksicht auf die Brücken über die Unterpree verlangt, daß auch hier der zukünftige Hochwasserstand thunlichst zuverlässig bestimmt werde. Geht man zu diesem Behuf von dem höchsten bekannten Wasserstand der Havel bei Spandau im Jahre 1855 mit 31,47 m aus und berechnet

nach der Hagenens Geschwindigkeitsformel  $c = 3,34 \sqrt{h}$   $\frac{1}{\sqrt{a}}$  auf Grund der oben angegebenen für die verschiedenen Strecken zu erwartenden Hochwassermengen nach aufwärts hin die Gefälle, so ergeben sich für den Hochwasserspiegel

die nachstehenden, in das Uebersichtsprofil eingetragenen Ordinaten:

Havel bei Spandau . . . . .	31,47
Spree bei Ruhleben . . . . .	31,60
Spree an der Eisenbahnbrücke bei Charlottenburg . . . . .	31,77
Spree am Stauwerk ebendaselbst . . . . .	31,84
Spree an der Lessingbrücke . . . . .	31,91
Spree an der Moltkebrücke . . . . .	31,99 *)
Spree an der Ebertsbrücke . . . . .	32,07
Spree an den Dammühlen . . . . .	32,26

Die letzte dieser Ordinaten fällt sehr nahe zusammen mit derjenigen des zukünftigen Normalwasserstandes der Oberspree, welcher oben zu 32,28 m angenommen wurde, woraus folgt, daß die regulirte und vertiefte Unterpree, eine entsprechende Einrichtung des Dammühlenwehres vorausgesetzt, das grösste Hochwasser der Spree ohne Erhöhung des normalen Oberwasserstandes abzuführen im Stande sein wird.

Uebrigens leitet auch noch der Ruhlebener Canal (Elsgraben), welcher etwas oberhalb Spandau durch eine Freiarbe links von der Spree abgezweigt ist, einen Theil des Spreehochwassers östlich an Spandau vorüber direct in die Havelseen. Die Erwägung, ob derselbe auch ferner für die

\*) Im Längenprofil ist irrthümlich 31,91 angegeben.

Vorfluth zu benutzen sein werde, bleibt indessen besser ausgesetzt, da hierbei die Festungsbehörden von Spandau zu beteiligen sein müßten, die Frage selbst aber auf das vorliegende Project ohne Einfluß ist.

Die Senkung des Spiewasserspiegels gegen den für die Höhenlage der Brücken bisher bestimmend gewesen höchsten Wasserstand von 1855 wird nach vorstehendem in der Oberspre 33,93 — 32,28 = 1,65 m betragen, also sehr bedeutend sein. Geringer, aber doch noch von erheblicher Wichtigkeit für die Anlage neuer Brücken, ist sie im Unterwasser, nämlich an den Dammwällen 33,25 — 32,26 = 0,99 m, an der Lessingbrücke 32,70 — 31,91 = 0,79 m, im Durchschnitt also rund = 0,90 m. Diese Zahlen geben dem Interesse, welches die Stadt Berlin bezüglich des Baues der neuen Brücken über die Spree an der Ausführung des Projects hat, einen greifbaren Ausdruck. In sanitärer Beziehung ist neben der Senkung der Hochwasserstände noch die aus dem Project sich ergebende Normirung eines nahezu constanten Wasserstandes in der Oberspre und die Verminderung der Schwankungen des Wasserstandes in der Unterspre, so weit diese das Stadtgebiet durchschneidet, von hervorragender Wichtigkeit.

Die vorhandenen Brücken über die Spree liegen, soweit sie festen Ueberbau haben, für die durchgehenden Schiffe hoch genug, oder sie sind mit Aufzügen versehen, nur die Mühlendamm-Brücke, die Friedrichs- und Kurfürsten-Brücke, sowie die nicht weiter in Betracht kommende Cavalier-Brücke, welche über den, bisher nicht zur öffentlichen Schiffsahrtstraße gehörenden Theil der Unterspre führen, liegen tiefer als die übrigen. Von diesen Brücken wird diejenige, auf welcher die Straße „Mühlendamm“ steht, wenn das Project überhaupt zur Ausführung gelangen soll, jedenfalls beseitigt und durch ein neues Bauwerk ersetzt werden müssen. Bei der Friedrichs-Brücke liegt die Unterkaufe der Construction auf 34,15, bei der Kurfürsten-Brücke auf 34,71, mithin können, da die polizeilich zugewiesene Ladungshöhe über dem Wasserspiegel 3,14 m beträgt, diese Brücken bis zu Wasserständen von bezw. 31,01 und 31,57 m von hoch beladenen Schiffen durchfahren werden. Obgleich jene Wasserstände noch um rund 1 m und 0,5 m unter dem höchsten Hochwasser liegen, so kann darin doch ein Hindernis für die Ausführung des Projects, selbst in dem Falle kaum gefunden werden, daß eine Hebung dieser Brücken nicht in nahe Aussicht genommen werden kann. Während sich nämlich aus den Wasserstandstabellen nachweisen läßt, daß schon unter den jetzigen Verhältnissen die höheren Wasserstände der Spree nur in den Monaten April und Mai einzutreten und eine längere Dauer nur ausnahmsweise anzunehmen pflegen, steht zu erwarten, daß infolge der Canalisirung sich die Verhältnisse noch wesentlich günstiger gestalten werden. Außerdem kommt die Beladung der Schiffe bis zur vollen zulässigen Höhe im ganzen nicht häufig vor, und für dergleichen Fahrzeuge steht, wenn sie nicht zur Kategorie der großen Elbkähne gehören, der Weg nach der Oberspre durch die Stadtschleuse und den Landwehrkanal jederzeit offen. Es wird mithin nur eine verhältnismäßig kleine Zahl von Fahrzeugen und diese nur für kurze Zeit von dem Verkehr zwischen der Ober- und Unterspre ausgeschlossen bleiben.

Innerhalb wird eine, wenn auch nicht beträchtliche Hebung der am tiefsten liegenden Friedrichs-Brücke im Interesse der durchgehenden Schifffahrt erwünscht sein, namentlich, wenn damit eine Vorförderung der jetzt nicht ganz stromgerecht liegenden Oeffnungen durch Beseitigung abwechselnd je eines Mittelpfeilers verbunden werden könnte. An dieser Stelle ist übrigens noch darauf aufmerksam zu machen, daß die Senkung der Flußsohle unter den genannten beiden Brücken und in der Umgebung derselben, da die Vertiefung hier das Maß von 0,75 m erreichen wird, eine sorgfältige Untersuchung der Fundamente, namentlich der Kurfürsten-Brücke und der Ufermauern an der Burgstraße voranzugehen haben wird.

Für die lichte Weite des oberen Wehrs ist das Maß

von 40 m als ausreichend anzusehen. Da der Wehrrücken mit der Flusssohle gleich hoch, also auf die Ordinate 28,50 zu legen ist, wird das Profil vom Hochwasser in einer Tiefe von 32,26 — 28,50 = 3,76 m, also in einem Querschnitt von 150 qm mit der immerhin noch mäßigen Geschwindigkeit von  $\frac{122}{150} = 0,81$  m durchströmt werden. Selbst in der Verengung an den Dammfundamenten, woselbst das Hochwasserprofil nur 99 qm, mithin die Geschwindigkeit  $\frac{122}{99} = 1,23$  m betragen wird, sind erhebliche Schwierigkeiten für die Schifffahrt um so weniger zu besorgen, als die außergewöhnlich großen Hochwasser, wie schon erwähnt wurde, nur selten und meistens nur für kurze Zeit einzutreten pflegen. Im übrigen werden sich die Hochwassergeschwindigkeiten ungefähr wie folgt herausstellen:

zwischen der Friedrichs- und Eberts-Brücke	$\frac{122}{138} = 0,88$ m
„ „ Eberts- und Moltke-Brücke	$\frac{147}{184} = 0,80$ „
„ „ Moltke- „ Lessing-Brücke	$\frac{147}{186} = 0,79$ „
„ Lessing-Brücke und dem Stauwerk Charlottenburg	$\frac{147}{200} = 0,73$ „
im Stauwerk daselbst	$\frac{162}{212} = 0,76$ „
zwischen dem Stauwerk und der Eisenbahn-Brücke	$\frac{162}{204} = 0,79$ „
„ der Eisenbahn-Brücke u. Rahlbein	$\frac{162}{195} = 0,83$ „
„ Rahlbein und Spandau	$\frac{162}{189} = 0,86$ „

Die Mittelwasser-Geschwindigkeit ist anzunehmen im Durchschnitt:

oberhalb des Stauwerks Charlottenburg auf	$\frac{42,5}{101} = 0,42$ m
unterhalb desselben bis Spandau auf	$\frac{42,5}{118} = 0,36$ „

#### f. Das Stauwerk an den Dammwällen.

Das neue Stauwerk an der Stelle des jetzigen Dammwällen-Staus zu errichten empfiehlt sich nicht, weil zu erwarten ist, daß da, wo seit Jahrhunderten Mahlen- und Schleusen-Anlagen gestanden haben, der tief zu legende Grundbau durch altes Pfahlwerk, Spundwände u. s. w. erheblich erschwert werden würde, auch der Bau der Straßenbrücke, welcher nach der Beseitigung des jetzigen Mühlendamms vorgenommen werden muß, unter weit geringerer Störung des Verkehrs erfolgen kann, wenn nicht gleichzeitig an derselben Stelle die Schleuse und das Wehr aufzuführen sind. Die Lage weiter oberhalb, in der Nähe der Abzweigung des Schleusenkanals, würde zwar den Vortheil gewähren, daß hier vermöge der erheblichen Breite des Flußbettes das Wehr und die Schiffschleuse ohne erhebliche Inanspruchnahme der Uferländer neben einander Platz finden könnten, diese Lage würde aber den Uebelstand mit sich führen, daß das 250 m lange Stück des Flußlaufs zwischen den beiden Baustellen, welches gegenwärtig im Oberwasser liegt, dem Unterwasser zugeschlagen und entsprechend vertieft werden müßte. Hiervon und aus der Senkung des mittleren Wasserstandes um beinahe 2 m könnten Gefahren und Nachteile für die umgebenden Gebäude u. s. w. hervorgehen. Ueberdies müßte der Bau ausgeführt werden, während die Baustelle noch im Oberwasser liegt, was um so größere Schwierigkeiten verursachen würde, als sich mit ziemlicher Sicherheit annehmen läßt, daß der Untergrund aus angeschwemmtem, überwiegend schlammigem Boden besteht.



Bei Aufstellung des vorstehenden Kostenüberschlages sind in den Ausgaben für Grunderwerb, Tit. I., die zur Herstellung der Durchstiche bei Spandau erforderlichen Ländereien mit 70  $\mathcal{M}$  pro Ar, der Grund und Boden zur Flussverlegung unterhalb der Charlottenburger Eisenbahnbrücke mit 100  $\mathcal{M}$  und die für die Stauwerkanlage bei Charlottenburg auf dem rechten Spreedeck zu erwerbenden Grundstücke mit 400  $\mathcal{M}$  pro Ar, ohne den besonders veranschlagten Werth der abzuhebenden Bauhöhen in Ansatz gekommen, wobei anderseits der Werth der aus dem Spreedecke zu gewinnenden erheblichen Landflächen nicht in Anrechnung gebracht ist. Innerhalb des Weichbildes von Berlin werden größere Grunderwerbungen nicht erforderlich. — Die Erläuterung, Tit. II, ist in Rücksicht darauf, dass der überwiegend größere Theil der zu beseitigenden Erdmassen unter Wasser liegt, also durch Baggerung geführt, überdies auf größere Entfernungen transportirt werden muss, einschliesslich der Beschaffung und Unterhaltung der Geräte und aller sonstigen Nebenausgaben mit durchschnittlich 1,50  $\mathcal{M}$  für das Kubikmeter veranschlagt worden. — Uferbefestigungen sind in Titel. III. nur ausserhalb des Weichbildes und hier als Faschinenparkerwerk von 2,50 m mittlerer Bauhöhe einschliesslich der erforderlichen Steinbeschüttungen u. s. w. mit 40  $\mathcal{M}$  für das Meter in Rechnung gebracht, an einigen Stellen werden leichtere Deckwerke, welche sich für 6  $\mathcal{M}$  das Meter herstellen lassen, genügen. — In Tit. IV. Bauwerke, sind für den Umbau der Charlottenburger Thorbrücke in Spandau und für eine feste Brücke nach den durch den grossen Durch-

stich bei Ruhleben abgeschnittenen Ländereien angemessene Beträge ausgeworfen. Für die Stauanlage bei Charlottenburg mit den dazu gehörigen beiden Schiffschleusen sind 1200000  $\mathcal{M}$  für das Stauwerk an den Dammthülen, welches zwar kleiner als jenes, und nur mit einer Schiffschleuse verbunden ist, dessen Ausführung aber unter viel schwierigeren Verhältnissen und, behufs der Aufrechterhaltung des Wasserabflusses, stückweise bewirkt werden muss, 1 100 000  $\mathcal{M}$  angesetzt worden. Auf die Beseitigung der Grundbauten der ehemaligen Dammthülen und ihrer Gerinne werden 120 000  $\mathcal{M}$  geschätzt, und 200 000  $\mathcal{M}$  sind reservirt für die infolge der Ausdeutung des Spreedeckes etwa erforderlich werdende Sicherung der Fundamente an den vorhandenen Ufermauern und Brückenpfeilern. Endlich sind für die Kosten „Insgesamt“ 10 pCt. der übrigen Baukosten in Ansatz gekommen.

Die oben erwähnte Denkschrift, betreffend die Regulierung der Spree und Havel u. s. w., hatte vorläufig und unter dem Vorbehalt der späteren Richtigstellung, die Baukosten auf 6 000 000  $\mathcal{M}$  geschätzt, mit dem Bemerkten, dass hiervon 600 000  $\mathcal{M}$  bereits durch die Anleihe zur Verbesserung märkischer Wasserstraßen verfügbar gemacht seien (Seite 20 ff.) und dass zur Bestreitung eines Theils der Kosten wohl auch die Stadt Berlin nach Maßgabe der in Bezug auf die Brückenbaulast und die gesundheitlichen Verhältnisse der Stadt ihr erwachsenden Vortheile herangezogen werden könne. Eben-  
dasselbst (Seite 22) ist die Ausführung des Banes für die Jahre 1882—86 in Aussicht genommen worden.

A. Wiebe.

### Von der Patent- und Musterrecht-Ausstellung in Frankfurt a. M. — III. —

(Schluß.)

Die Eisen- und Stahlindustrie ist hauptsächlich durch Eisenbahnmaterial vertreten. Die Actien-Gesellschaft, Eisen-Stahlwerk Onabrück bringt Eisenbahnteile nach dem System Haumann für seinen Straßenbahnlocher, eisernen Langschwellenoberbau für Seemühlbahnen, eisernen Quer- und eisernen Langschwellenoberbau für Hauptbahnen, letzteren in der beträchtlichen Länge von 20 m. A. G. Phoenix in Laur bei Ruhrort stellt schmalspurige Geleise mit Grubenmaschinen und mit großen Schienen einmal mit Langschwellen, einmal mit Querschwellen, sowie eine doppelte Weiche mit Rillenschienen aus. Außerdem sind noch verschiedene andere patentierte Systeme von Oberbau, sowohl für Dampfbetrieb wie für Pferdebahnen, zum Theil in Modellen ausgestellt. Auch eine große Zahl von Gegenständen des Eisenbahnwesens: patentierte Barrieren mit Lautwerk, Zugbarrieren, eisernen Telegraphenstangen, Wagenheizungs-Vorrichtungen, kurzum eine Menge Details ist ausgestellt.

An patentierten Baumataterialien finden wir außer verschiedenen Cement- und Ziegelapparaten, auch das Tripolit der Gebrüder von Schenk in Heidelberg und Zürich, und als unveränderliches Isolirmittel, widerstandsfähig gegen Wasser und Feuer bezeichnet, die Korksteine von Grünzweig & Hartmann in Ludwigshafen. Die Local-Ausstellung bietet Basalt, Sandstein verschiedener Sorten und in recht beträchtlichen Blöcken, ferner Schiefer in mannichfachen Größen und Formen. Die Ziegeltechnik ist in diesem Hausenlande naturgemäß schwach vertreten. Auf Plaster- und Fußbodenmaterial machen sich besonders die Mosaik- und Terrazzoarten bemerkbar. Jedoch sind auch Plattenbeläge, meist von weltbekannten Firmen, ausgestellt. Für das Bauwesen von Wichtigkeit dürfte auch das patentierte Verfahren von Fleitmann & Witte in Isorlohn werden, reines Nickel und Kobalt zu Blechen und Draht auszuwalzen, sowie durch Schweißpressen. Neben der verbesserten Kugelschleiferei von Jul. Wolff & Co. in Heilbronn u. dergl. Die Neuerungen in der Dachdeckung betreffen vorwiegend die filzartigen Materialien und die Metalldeckungen. Von letzteren wiegen die kleineren Schuppenformen vor, darunter solche, die sich der Gestalt der Falzziegel und andere, die sich dem Format der englischen Schiefer nähern. Patente auf Thür- und Fensterbeschläge sind vielfach vorhanden.

Das Schlossergewerk war ja von je das Gebiet tüftelnder Köpfe, wie manche erhaltene Kunststücke aus alter Zeit beweisen. Vortreffliche Kunstschlosswerke haben Milde und Gillar aus Wien gebracht, ersterer neben einer prächtigen Sacristieölthür für die Votivkirche in Wien besonders auch figurliche getriebene Eisenarbeiten. Jalouisen sind mit oft recht unwesentlichen Neuerungen in ziemlicher Anzahl bemerkbar. Balmain stellt den Wandanstrich leuchtend, Walton die Tapeten wasserfest her. An Kachelöfen treten nur noch farbige Glasuren in meist recht geschmackvollen Formen auf. Sehr zahlreich sind die ausgestellten Systeme eiserner Öfen. Es scheint, als ob kaum noch eine Fabrik existierte, die nicht ihr eigenes patentiertes System besäße. Neuerdings scheinen die amerikanischen continuirlich brennenden Öfen beliebt zu werden. Dagegen sind von Centralheizungen nur wenige Details zu finden. Zahlreich sind wieder die Lüftungsvorrichtungen von den verschiedenen Arten der Schornsteinauflätze bis zu dem Turbinenventilator mit Wasserbetrieb von Proben in Berlin. Vertreter des Patent-Inhabers F. zur Nedden, und der Sammlung geräuschloser Ventilatoren für Hoch- und Niederdruck von G. Schiele & Co. in Bockenheim. Kind's „Aeolus“, der transportable Wasserstrahl-Ventilator, findet auch hier seine Würdigung. Es fehlt ferne nicht an verschiedenen neuen Systemen von Closets.

An Beleuchtungskörpern sind mehrere Neuerungen versucht worden, welche bezwecken, die Leuchtkraft des Materials besser auszunützen, die Sicherheit gegen Explosion zu erhöhen, bisher für Beleuchtungszwecke nicht brauchbare kohlenstofffreie Oele verwendbar zu machen u. s. w. Auch an Gas- und Wassermessern sind mehrere Neuerungen zu verzeichnen. Einen Fahrstuhl mit Fangvorrichtung zeigen Gebr. Weissmüller in Frankfurt in Thätigkeit.

Ebenfalls muss auch erwähnt werden, daß auch an patentierten Zeichen- und Meß-Geräthschaften mancherlei auf der Ausstellung zu finden ist.

Zu den anziehendsten Gruppen der Ausstellung gehört die der Möbel-Industrie. Zunächst sind die Möbel mit irgend einem patentierten Bewegungsmechanismus: verstellbare Schul- und Zeichentische, Ausziehtische, zusammenlegbare Betten und die verschiedenartigen Klappstühle zu erwähnen. Namentlich zeichnen sich die „selbstthätigen“ Fauteuils von Ig. Bachsch in München durch gefällige Kunstformen aus. Sehr gelungene Durchführungen in Nußbaumholz zeigt das Billardzimmer von Dorfeler in Mainz. Das mit eigenthümlich konstruirten Banden versehene Billard steht in der Diagonale. Seiner Langseite gegenüber nimmt eine Sitzbank die Ecke der beiden Wände ein, an deren Enden in das hohe durch Halbaltären und Intensivfächer von hellem und rötlich dunklem Holz gegliederte Gefäß rechts die

Schreibtisch und links das Waschbecken eingelassen ist. Bembé in Mainz bringt ein Speisezimmer mit reichen Eichenholzschnitzereien, gefaßtem Plafond, Leiertapeten und farbigen Schelmen, mit erhöhter Galerie, die das Buffet enthält und von der aus die zutragenden Diener den aufwartenden die Speisen zureichen sollen; daneben ein Boudoir in schwarzem Holz und blauer Seide, und endlich in waldhüchlicher farbenreicher Unordnung ein Magazin aller möglichen Gegenstände der Zimmerausstattung. In diesen wie in den Kojen der Frankfurter Localausstellung überwiegt eine gezielte Renaissance. Den spanischen Barockstil mit Anklängen an maurische Formen repräsentiert das von Schneider in Hanau ausgestellte, in den zartesten Farben durchgeführte Damenzimmer, dessen Symmetrie der Eckspiegel über dem Kamin bildet. Das Teppichmuster wächst deshalb in fassenartigen, orientalischem Ornament diagonal aus der Kaminecke hervor. Vielen Beifall findet das von Werkmeister in Frankfurt ausgestellte von Luthmer entworfene Kinderzimmer mit Alkoven, der das Bettchen enthält. Das Holzwerk der Möbel und der Decke ist hier in dem goldenen Ton des Kiefernholzes gehalten. Die Möbel zeigen aufgelegte schwarze Beschläge und in den Füllungen als Intarsien, freie, fast naturalistische Blumen. Ein breiter Fries an der Wand stellt Szenen aus den beliebtesten Märchen dar. Von den schönen Marmorarbeiten mag die von Porzell in Bockenheim ausgestellte große Fontaine von weißem Marmor erwähnt sein, welche das Centrum des Hauptgebäudes bezeichnet. Spiegel mit sehr schönen Glasrahmen in reichster Schleiferei, Gravirung und Email bringt Wenzel in Frankfurt a. M. An Thon- und Glaswaren bieten vor allen anderen Wägen in Wien in Verbindung mit Zeolay in Fünfkirchen und Knoll in Fischern bei Karlstadt hervorragende Porzellanstücke, Fayencen und Majoliken, und Bakalowitz Wittwo & Sohn in Wien reizende Gläser, den venetianischen ähnlich, nur noch mit einem leicht opalisierenden Schimmer. An Lüstern und Lampen ist manches Tüchtige namentlich auch in Schmiedeleien vorhanden. Ph. Haas und Söhne glänzen auch hier wieder mit kostbaren Nachbildungen mittelalterlicher und orientaler Seidenstoffe. Die ausgestellten Tapeten, namentlich die von Fischbach in Hanau entworfenen, zeugen durchgängig von gesunden Grundrätzen. Selten noch aus der Gruppe der Edelmetalle die von Luthmer gezeichneten silbernen Geräte, ein Tafelaufsatz, den Rentrop in Altona, Tafelgeschirre, sowie der Humpen mit sämtlichen Kaiserarmen und der mit Frankfurter Münzen von 1215 an, welche E. Schürmann & Co. in Frankfurt ausstellen, von all dem Glänzenden und Schmuckenden, was diese Abtheilung zeigt, genannt; und damit mag der Aufzählung der Schönen, die doch nur einzelnes herausgreifen kann, genug sein. Müßen doch ganze Gruppen, wie die der Kautschuk-, Gummi- und Lederwaren, der Bekleidungsindustrie, der Kurz- und Galanteriewaren, der chemischen Industrie an dieser Stelle übergangen werden, und können aus der Gruppe der graphischen Künste, die namentlich in der Localausstellung trefflich vertreten sind, nur die Pixis-Patent-Bilder, für welche die Photographie zum Vorzeichnen der Schätze auf gemalten Untergründen als Hülfsmittel der Reproduktion von Gemälden hervorgegangen ist, hiermit kurze Erwähnung finden. Ganze Gebäude mit vollständiger, künstlerisch durchgeführter Ausstattung bietet der Park. Da ist vor allen der von Wallot entworfene Fürstenvilla, Imitation von Steinarchitektur, ein kreuzförmiger Grundplan mit reich geschmückter, in einer Kaiserkrone gipfelnder Zinkkuppel; das Innere zeigt außer der Vorhalle und dem als Vestibül dienenden Kuppelraum, einen größeren Salon, im Geschmack der französischen Hochrenaissance, mit Pilasterarchitektur in weiß,

dawischen Gobelins, die Decke mit großen Mittelgemälden. Die Polstermöbel gehören in jeder der Ecken einer andern Gattung an. Links befindet sich ein kleines Speisezimmer in spärlicher deutscher Renaissance, rechts ist ein entsprechendes Ranzzimmer in maurischem Stil garirt. Dank der reichlichen Verwendung von orientalischen Teppichen, und der so harmonisch leuchtenden Seidenplüsch machen die drei Räume trotz der verschiedenen darin vertretenen Stilrichtungen den Eindruck einiger Zusammengehörigkeit. Die Ausstattung rührt von der Firma H. Jaquet Sohn in Frankfurt am Main her.

Die altsüdeutsche Weinstube, von Mylius entworfen und ausgeführt, ist ein vierseitiger Holzbau mit geschwungenem Walmdach in Schiefer und umlaufender nach außen offener Bogen Galerie, deren vier Ecken durch eigene Thürndächer, gleichfalls von bewegten Formen, bekrönt sind. Der mit decorativen Gemälden und altherthümlichem Geräth ausgestattete oblonge Innenraum, dem sich noch ein Nebenraum mit dem Buffet anschließt, ist in seinem durch Butzenscheiben gedämpften Licht ganz dazu angethan, zu träumerischer Beschaulichkeit bei perlendem Trank einzuladen. Die offene Halle der Bindungschen Brauerei, von Lindheimer, ebenfalls ein sauberer Holzbau, streckt sich mit schiefereckeligen Zeltdach zwischen zwei eckigen Thürmen hin, die Mitte durch einen weitgeschweiften Giebel betonet. Die hier zu Tage tretende Farben- und Stilfreudigkeit hat sich sogar bis auf die Tracht der Keiler erstreckt. Die Mehrzahl der Baulichkeiten für Erholungszwecke deutet dasselbe Bestreben an, einfache Materialien ihrer Natur angemessen zu verwenden. Fast alle zeigen einen ansprechenden Aufbau in Fachwerk, oft mit geputzten Feldern, und eine Ausstattung von einfachen rationalen constructiven hölzernen Tischen und Schemeln.

Die Gesamtanordnung der baulichen Anlagen, wie auch Entwurf und Ausführung des Hauptgebäudes und einer Anzahl der kleineren Baulichkeiten lag in der Hand des Architekten A. Linsmann, als dessen Helfer F. Seebis und L. Langloeth genannt werden.

Am 27. Juni sind noch die von Sommer erlauten drei feuer-sicheren Oberbleistätte, welche die Frankfurter historische Kunstausstellung enthalten, dem Publicum geöffnet worden. Diese Ausstellung ist eine um so weniger umfangreiche, als man darauf verzichtet hat, zu den häufig zahlreichen Gemälden und den wenigen Gypsen die Werke der Architektur in Modellen, sorgfältig durchgearbeiteten Planzeichnungen oder Aufnahmen, Skizzen oder Photographien und Druckern beizugeben. Man findet dort außer den alten Rissen des Domburms und einiger Details, einzelnen colorirten Kupferstichen und Aquarellen und dem Modell eines kleinen gothischen Brunnens nichts Derartiges.

Das Frankfurter Unternehmen hat neben vielen anerkennenden Urtheilen auch manche abfällige Äußerung in der Presse wie im Publicum erfahren müssen. Der Grund dafür lag einestheils in der zu frühzeitigen Eröffnung, da man die günstige Witterung für das Gedähen der Gartenanlagen nicht abwartete, anderseits in der Natur des Unternehmens selbst, welches in der Patentabtheilung wie in der für Balneologie vieles brachte, das nur dem Fachmann interessant sein konnte. Beides mußte Enttäuschungen bereiten, sowohl dem frühzeitigen, wie dem flüchtigen Besucher, der ohne Mühe lernen will. Das Verdienstvolle des echt modernen Gedankens, den zu verkörpern seinem Schöpfer S. Schiele unter Beihilfe vieler thatkräftigen Männer gelungen ist, und der vielfachen von hier ausströmenden Anregungen für mannigfache Zweige des Wissens und der Technik bleibt nichtdestoweniger bestehen.

R.

## Die medicinischen Lehrinstitute der Universität in Halle a. S.

Von v. Tiedemann in Halle a. S.

Seit etwa 5 Jahren ist in Halle a. S. eine bauliche Anlage in der Ausführung begriffen, die wohl geeignet ist, das Interesse der Fachgenossen in weiteren Kreisen in Anspruch zu nehmen: die Baugruppe der medicinischen Lehrinstitute der Universität.

Das Studium der Medicin erfordert umfangreichere bauliche Einrichtungen als das der andern Facultäten. Während die Facultäten der Theologie, der Jurisprudenz und zum Theil auch der Philosophie sich mit einem Auditorienhause begnügen, und nur die Naturwissenschaften, namentlich Zoologie, Chemie, Botanik, Mineralogie und Physik einen größeren baulichen Apparat erfordern, ohne dafs aber die Zusammengehörigkeit der einzelnen Gebäude hier als dringend notwendig zu bezeichnen wäre, stellt das Studium der Medicin die Anforderung, dafs für jeden Zweig dieser Wissen-

schaft ein gesondertes Gebäude gröfseren, zum Theil sogar gröfsten Umfangs vorhanden sei, welche zu einer möglichst einheitlichen Baugruppe zu vereinigen sind.

Das Studium beginnt mit der Erforschung des menschlichen Körpers in allen seinen Organen. Die Kenntnifs wird gewonnen durch Beobachtungen am Cadaver, durch Section, Demonstration, Präparirungen, durch mikroskopische und chemische Untersuchungen. Diese Studien, mit dem Collectivnamen Anatomie bezeichnet, bilden die Grundlage aller medicinischen Wissens. Das Anatomiegebäude nimmt daher unter den medicinischen Lehrinstituten eine hervorragende Rolle in Anspruch; es muß geräumig, besonders für die Demonstration am Cadaver geeignete Hörsäle haben, und ist in der Regel mit ausgezeichneten Sammlungen, dem anatomischen Museum, verbunden.

Die Physiologie beschäftigt sich demnächst mit den Functionen der Organe im lebenden Körper, vornehmlich mit dem Leben selbst, der Ernährung, Zeugung, dem thierischen Magnetismus u. dergl. Die Beobachtungen können nur am Thier gemacht werden, daher ist das physiologische Institut die Arbeitsstätte der neuerdings so viel bekämpften Vivisection und muß zu diesem Zweck mit zahlreichen Maschinen ausgestattet sein, die eine mechanische Betriebskraft erfordern. Der Hörsaal muß zu Demonstrationen mannigfacher Art besonders geeignet sein.

Nach Absolvirung dieser noch in den Bereich der Naturwissenschaften gehörigen Disciplinen geht das Studium der Medicin zu den anomalen krankhaften Erscheinungen am menschlichen Körper, zu der Pathologie über. Diese werden theoretisch in dem pathologischen Institut behandelt durch zum Theil demonstrative Vorlesungen, Section der an Krankheiten Verstorbenen, mikroskopische und chemische Untersuchungen und Vivisection von Thieren, an denen Krankheitserscheinungen künstlich hervorgerufen worden sind, um dann in ihrem Wesen erforscht zu werden. Praktisch werden endlich die pathologischen Erscheinungen an Kranken beobachtet. In den Kliniken wird zu diesem Zwecke das Krankenhaus mit dem Lehrinstitut verbunden. An concreten Beispielen werden Uebungen im Erkennen der Krankheit und der Heilung derselben veranstaltet. Je nach der Art der Krankheit und der Methode, welche zur Heilung führt, sind gesonderte Kliniken erforderlich für Chirurgie, welche die Krankheit durch directe Betrachtung der angegriffenen Organe erkennt und auf operativem Wege heilt, für innere Krankheiten, die nur durch äußere Symptome gemuthmaßt und durch Medicamente geheilt werden, und für die pathologischen Erscheinungen am weiblichen Körper, die normale Entbindung einerseits und die gynäkologischen Krankheiten andererseits.

Aus diesen größeren medicinischen Disciplinen lösen sich in neuerer Zeit noch einige Spezialzweige heraus, die eine besondere Sorgfalt des Studiums erfordern, die Behandlung des Auges und des Ohres. Zur Ausbildung von Spezialärzten für diese Organe werden Augen- und Ohrenkliniken errichtet, und endlich sind für die Beobachtung und Behandlung von Störungen des Geistes psychiatrische Kliniken erforderlich.

Schon wir nun, wie diesen in großen Umrissen gezeichneten Bedürfnissen einer akademisch-medicinischen Lehranstalt in Halle vor Beginn der Umbauten genügt wurde, so finden wir zwei der Institute in dem alten Residenzgebäude untergebracht, die Anatomie und das Entbindungsinstitut. Das Residenzgebäude ist ein ehrwürdiger aber schlechter mittelalterlicher Bau ohne bedeutenden Kunstwerth, dessen Flügel einen

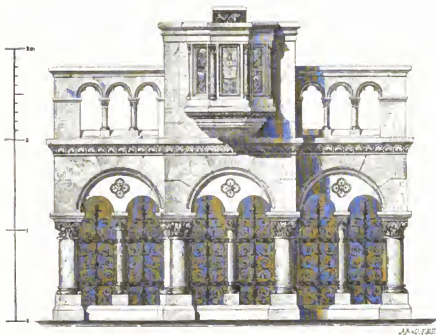
weitläufigen viereckigen Hof von unregelmäßiger Grundform umschließen. Es hat unverhältnißmäßig dicke Mauern mit theilweise nur kleinen Fenstern, ist dumpf und feucht ohne alle Ventilation, vor allem aber war es mit den verschiedenartigen Instituten dermaßen vollgepfropft, daß keines derselben seinem Zwecke auch nur einigermaßen genüge. So mußte die Anatomie einen der Flügel theilen mit den Sammlungen des historischen Vereins, dem Universitäts-Carcer nebst Wärrerwohnung und dem mineralogischen Institut mit seinen sehr reichen aber wegen Raumangels ungenügend aufgestellten Sammlungen. In einem andern Flügel war außer dem Entbindungsinstitut eine katholische Volksschule nebst Lehrerwohnung untergebracht. Der Bau wird überdies unterbrochen durch die in einem Flügel eingebaute katholische Kirche.

Die Anatomie litt in so hohem Grade an Raumangel, daß der Unterricht dadurch in bedenklicher Weise beeinträchtigt wurde. Der Hörsaal faßte höchstens 25–30 Zuhörer, der Präparationsaal hatte nur 4 Fenster und bot somit eine völlig unzureichende Zahl von Arbeitsplätzen, die Laboratorien der Dozenten waren viel zu klein und schlecht bedeuget, die Communicationen unzureichend. Die Säle, in denen die ungewöhnlich reichen Sammlungen aufgestellt waren, sind an und für sich brauchbar und gut bedeuget, aber für die Verhältnisse viel zu klein. Die Präparate standen so

dicht gedrängt und zum Theil unzugänglich, daß sie als Lehrobjecte nicht ausgenutzt werden konnten. Diese Uebelstände waren durch einen Umbau des alten Instituts nicht zu beseitigen und es ist ein solcher überhaupt auch nicht in Frage gekommen.

Die Physiologie wurde früher mit der Anatomie gemeinsam von denselben Dozenten gelehrt. Ein besonderes Institut für diese Disciplin existirte darum nicht. Als später durch Errichtung einer besonderen Professur für Physiologie ein solches notwendig wurde, half man sich durch Mithung eines Locals in der Stadt. Die gemiethten Räumlichkeiten waren indessen so ungenügend und unzureichend für ihren Zweck, daß unter allen medicinischen Instituten das physiologische unstreitig am ungünstigsten situirt war. Als im Winter 1879/80 die Gelder für den Neubau vom Landtage gefordert wurden, und sich Stimmen gegen die Bewilligung derselben erhoben, war der geradezu erbärmliche Eindruck, den die unter den Abgeordneten verbreiteten Zeichnungen des jetzigen Instituts hervorriefen, von nicht unwesentlichem Einfluß auf die Bewilligung.

Das pathologische Institut war durch Umbau einer ehemaligen öffentlichen Badeanstalt, des Reichen Bades, im Jahre 1862 hergestell worden, und genügte wegen seiner räumlichen Beschränkung in keiner Weise seinem Zwecke.



Steinerne Kanzel in Naumburg.  
Vorderansicht.\*)

\*) Seitenansicht und Grundriß der Kanzel nebst Erläuterungen sind in No. 6 des Centralblatts mitgetheilt.

War es schon als ein schwerwiegender Nachtheil zu betrachten, daß das pathologische Institut, nach dem täglich Leichen gebracht werden, zum Theil solche, die an ansteckenden Krankheiten verstorben sind, in einem eingebauten Stadtheil lag, so kam noch hinzu, daß ein Leichenkeller nicht vorhanden war und durch ein Leichenhaus ersetzt werden mußte, sowie daß für die Sammlungen nur nothdürftige Bodenverläge hergerichtet werden konnten. Eine Heilung der Schäden war auch hier nur durch einen Neubau auf andrer Baustelle möglich.

Gehen wir zu den Kliniken über, so war, wie bereits erwähnt, die Entbindungsanstalt im strafsensitzigen Flügel des Residenzgebäudes mit allen den Mängeln untergebracht, welche alten Gebäuden anzuhaften pflegen. Enge Räume, ohne Ventilation, die weder der Unterbringung der Kranken noch dem Besuch der Studierenden und den Arbeiten der Aerzte genügten, waren hier wie in den andern Instituten die Hauptfehler. Eine gynäkologische Abtheilung fehlte, und hätte sich bei der Enge der Räumlichkeiten ohne dringende Gefahr des Ausbruchs von Epidemien unter den Wöchnerinnen nicht einrichten lassen. Schwere Operationen konnten in dem Institut überhaupt nicht ausgeführt werden, sondern machten eine Ueberführung der Kranken nach dem ziemlich entfernt gelegenen Diakonissenhause notwendig.

Verhältnismäßig am besten war noch die medicinisch chirurgische Klinik untergebracht, denn für diese war wenigstens ein eigenes neues Gebäude erbaut worden. Der Bau für die medicinische Klinik war im Jahre 1839 am Domplatz, ganz in der Nähe des Residenzgebäudes, unter Leitung des Baupsectors und Universitäts-Architekten Schulz aufgeführt, und wurde 1857–59 durch einen Anbau so erweitert, daß die chirurgische Klinik damit vereinigt werden konnte. Die Erweiterung geschah durch Anbau von zwei langen Flügeln mit einseitigen Corridoren, die, sich an das bestehende Gebäude am Domplatz anschließen, tief in die Gärten des Grundstücks hineinreichten. Das Erdgeschoß des ganzen Gebäudes wurde nun zur chirurgischen, die obere Etage zur medicinischen Klinik eingerichtet. Der Bau, von dem damaligen Universitäts-Architekten Baupsectordirector Steudener projectirt und ausgeführt, ist klar und übersichtlich in seiner Anlage, und galt damals für ein Muster eines modernen Krankenhauses. Die Zimmer sind hoch und haben große Fenster; sie waren auch für das damals zu erfüllende Programm, das eine Belegung der medicinischen Klinik mit 46, der chirurgischen Klinik mit 48 Kranken forderte, ausreichend groß. Als aber das Bedürfnis stieg, fehlte wegen der Beschränkung der Baustelle jede annehmbare Erweiterungsfähigkeit; die Zimmer wurden stärker belegt, als die räumlichen Verhältnisse zuließen, und dadurch wurden die den modernen Anforderungen nicht entsprechenden sanitären Einrichtungen von Jahr zu Jahr untraglicher. So fehlte namentlich die

Ventilation ganz. Die großen Fenster konnten kein ausreichendes Licht verbreiten, weil sie von nahen Nachbargebäuden, namentlich dem Dom, beschattet wurden; die Hörsäle, zumal der chirurgische Operationssaal, waren für die Zuhörerschaft zu eng; die Räume für Poliklinik, überhaupt für den Verkehr des Publicums fehlten zwar nicht ganz, doch waren sie völlig unzureichend und dienten mehreren Zwecken gemeinsam, denn sie waren zugleich Warte-, Verbands- und Untersuchungszimmer für beiderlei Geschlecht. Diese und noch viele andere Unzulänglichkeiten, verbunden mit der Nothwendigkeit, beide Kliniken auf mehr als die doppelte Krankenfrequenz zu erweitern, führten auch für diese Gebäude mit zwingender Nothwendigkeit zum Neubau auf andrer Baustelle, weil schließlich der alte Bauplatz im höchsten Maße ausgenutzt war, nachdem selbst der schmale Garten zwischen den beiden Flügeln noch eine kleine Baracke für Epidemien aufgenommen hatte.

Eine psychiatrische Klinik war nicht vorhanden. Es ist auch jetzt das Bedürfnis einer solchen nicht anerkannt worden, weil die Professur der Psychiatrik stets in den Händen des Directors der benachbarten Provinzial-Irrenanstalt zu Nieblen gewesen ist, eine Einrichtung, die bis auf weiteres beibehalten werden soll.

So lag die Sache Mitte der sechziger Jahre, als sich die Ausführung neuer Bauten nicht mehr aufziehen liefs. Zunächst mußte an die Erwerbung geeigneter Bauplätze gedacht werden. Im Jahre 1865 wurde das erste Project einer neuen Anatomie aufgestellt und zwar sollte dieselbe in dem botanischen Garten errichtet werden. Als indes dieser Plan an dem Widerspruch des Directors des botanischen Instituts scheiterte, erwarb der Staat 1868 in einem neu angelegten Stadtheil im Nordosten der Stadt zu beiden Seiten der Wilhelmstraße drei größere Baustellen, von denen eine für die Anatomie, die andere für das Entbindungsinstitut und die dritte für eine neue Universitätsbibliothek bestimmt waren. Während der Projectirungsarbeiten an diesen Gebäuden, die sich wegen eintretender Meinungsverschiedenheiten zwischen den verschiedenen Instanzen sehr in die Länge zogen, wurde noch für die medicinische und chirurgische Klinik, das pathologische und physiologische Institut nach passenden Baustellen gesucht und endlich gelang es 1873, ein äußerst günstig und schön an der Ostseite der Stadt gelegenes Areal von 8 1/2 Gröfsen für die Summe von 405 000  $\mathcal{M}$  käuflich zu erwerben. Damit war die Möglichkeit gesichert, eine, alle Institute umfassende große medicinische Lehranstalt auf einer gemeinsamen Baustelle zu erbauen, und also eine Anlage zu schaffen, wie sie bisher noch keine andere Universität besafs. Die an der Wilhelmstraße belegenen Grundstücke wurden, mit Ausnahme desjenigen der Bibliothek, theils wieder verkauft, theils für den Neubau eines anderen fiscalischen Gebäudes reservirt.

(Fortsetzung folgt.)

### Sicherheitsmafsregeln für Theater.

Die Baupolizeibehörden der großen Städte fahren fort, der Frage wegen Verbesserung der feuerpolizeilichen Einrichtungen der Theater eine anerkennenswerthe Aufmerksamkeit zu widmen. Nach dem Vorgang der Wiener Behörden haben in neuester Zeit auch das königl. Polizeipräsidium in Berlin für die Berliner Theater und der Pariser Polizeipräfect für die Theater in Paris Verordnungen erlassen, welche theils örtlicher Natur sind und specielle Vorschriften für die einzelnen Theater enthalten, theils die Sicherheitsmafsregeln betreffen, welche bezüglich der Beleuchtung, der Beschaffenheit des Bühnen- und Zuschauertraumes, der Ausgänge u. s. w. bei allen Theatern zu beachten sind.

Indem wir uns vorbehaltend, auf die für Paris ergangenen Bestimmungen zurückzukommen, theilen wir nachstehend zunächst die vom königl. Polizeipräsidium in Berlin unter dem 29. Juni d. J. für die Theater Berlins erlassenen allgemeinen Anordnungen mit. Die für die einzelnen Theater außerdem noch getroffenen Sonderbestimmungen we-

gen Vergrößerung vorhandener Ausgänge, Beseitigung störender Klappstühle u. dgl. können hier übergangen werden.

Man darf erwarten, daß die Theater-Directionen und Besitzer sich bewußt werden, den im Interesse der Sicherheit des Publicums gegebenen Vorschriften in möglichst weitem Umfange nachzukommen, zumal außer dem erhöhten Sicherheitsgefühl des Publicums und dem dadurch verstärkten Anreiz zum Theaterbesuch auch das materielle Interesse der Theaterunternehmer, nämlich der durch die erhöhte Feuer-sicherheit wesentlich gesteigerte Eigenthumswerth in Frage steht.

Schließlich können wir zur Sache noch mittheilen, daß von dem Ausschufs des Verbandes der Feuerwehren von Rheindahl und Westfalen vor kurzem an das Reichskanzleramt ein Antrag auf Ergraffung von Vorsichtsmafsregeln für die Feuersicherheit der Theater gerichtet worden ist, welcher z. Z. der gutachtlichen Behandlung der Akademie des Bauwesens unterliegt.

## Allgemeine ortspolizeiliche Vorschriften über die Feuerpolizei in den Theatern Berlins.

### I. Allgemeines.

1. Die Feuerlöschrichtungen in den Theatern sind nach Maßgabe der Anordnung der Abtheilung für Feuerwehr herzustellen und zu erhalten. Für stete Zugänglichkeit dieser Einrichtungen ist Sorge zu tragen. Zur sachgemäßen Handhabung derselben ist ein geeignetes Personal anzustellen, sofern das Polizei-Präsidium es nicht für erforderlich erachtet, das Personal unmittelbar von der Abtheilung für Feuerwehr zu gestellen.

2. Jedes Theater u. s. w. ist mit der nächsten Feuerwehr-Station durch einen elektrischen Feuermelder zu verbinden. Je nach Lage und Ausdehnung der Localitäten der Theater sind derartige Feuermelder an zwei oder mehreren Stellen anzubringen.

3. Vor und nach jeder Vorstellung hat eine genaue Revision aller Räume des Theatergebäudes stattzufinden, deren Ausführung entsprechend zu controliren ist. (Control-Uhren.)

4. Es darf im Theater weder geraucht, noch dürfen Cigarren oder Pfeifen im Theatergebäude angezündet werden.

5. Für jedes Theater ist eine Hausordnung festzustellen, betreffend den Umgang mit Feuer und Licht, sowie die ersten Maßnahmen bei Ausbruch eines Feuers. Diese Hausordnung ist sämtlichen Beamten, Künstlern und Bediensteten des Theaters zur Kenntnis zu bringen und außerdem an geeigneten Orten in lesbarer Weise anzuhängen.

6. Den notwendigen Besuchen der Orts- oder Feuerpolizei ist jederzeit der Zutritt zu sämtlichen Theaterräumen zu gestatten.

7. Etwaige durch die Öffentlichkeit bedingte Anordnungen allgemeiner Natur werden vorbehalten.

### II. Erleuchtung und Heizung.

1. Im Bühnenraum, in den Garderoben, Magazinen, im Malersaal und den sonstigen Werkstätten dürfen nur unbewegliche Gasarme verwendet werden.

2. Sämtliche Flammen sind durch Drahtkörbe zu schützen und mindestens 90 cm von den benachbarten festgestellten (ausgesch. Wölbungen) bzw. Holzwerk entfernt anzubringen; außerdem ist ein genügend großer Schutzkegel zwischen Flamme und der darüber liegenden Decke bzw. dem Holzwerk mindestens 15 cm von den letzteren entfernt herzustellen. Holzwerk, welches sich seitlich von den Flammen in einer geringen Entfernung als 60 cm befindet, ist durch Eisenblech in der Art zu schützen, daß zwischen diesem und dem Holzwerk die Luft zirkuliren kann.

3. Die untersten Flammen der Conditorenbeleuchtung müssen noch mindestens 120 m über dem Podium liegen.

4. Die Soffitflammen sind auch auf beiden Seiten vollständig in der Weise zu schützen, daß kein Theil der Schutzulke durch die ausstrahlende Wärme erhitzt wird.

5. Außer der gewöhnlichen Gasbeleuchtung ist in sämtlichen Gängen, auf den Treppen, insbesondere bei den Treppeneinstiegen, Fußbodenbeleuchtung derart anzubringen, daß die für die Zuschauer und das Theaterpersonal bestimmten Wege zum Verlassen des Gebäudes auch bei einem Versagen der Gasbeleuchtung mäßig erhellt bleiben. Diese Lampen sind von der Eröffnung des Theaters an so lange brennend zu erhalten, bis das Publikum bzw. das Personal das Theater vollständig verlassen hat.

6. Es ist streng verboten, mit offenem Licht oder brennenden Kohlen im Theatergebäude umherzugehen.

7. Das Anzünden der Flammen bzw. Lampen darf nur mittels verschlossener ungefährlicher Anzünder geschehen; die Verwendung von Zündhölzern oder offen brennenden Wachsdochten u. s. w. ist auf das strengste untersagt.

8. Die Gasleitung ist so einzurichten, daß das Gas zum Bühnenraum mit den zugehörigen Räumen und zum Zuschauerraum je eine gesonderte Zuleitung erhält, welche jede für sich, außerhalb des Theatergebäudes abgezapft werden kann.

Alle drei Monate hat eine Revision der Gasleitungen dadurch stattzufinden, daß bei geschlossenen Brennerhähnen und offenem Hauptabfluß der Gasverrohrung pro Stunde in den Rohrleitungen festgestellt wird.

9. Bei Luftheizungen sind die Ausströmungsöffnungen, in deren Nähe leicht brennbare Gegenstände weiter zu legen noch zu stellen sind, mit feinsamigen Drahtnetzen zu versehen.

10. Sofern die Heizung der Werkstätten und Garderoben durch Öfen erfolgt, dürfen nur Kachelöfen verwendet werden, deren Feuerungsöffnungen durch eiserne Schutzgitter oder Blechschirme besonders zu sichern sind.

11. Die Heizung der Magazinräume ist verboten. Aus denselben sind etwaige Abfälle, insbesondere Holbsphäre, täglich nach der Arbeit sorgfältig zu entfernen und an einem feuergefährlichen Ort unterzubringen.

### III. Besondere Bestimmungen für das Bühnenhaus.

1. Das Bühnenhaus muß von massiven feuerfesten Wänden mit Ausnahme der Proszeniumöffnung ungeschlossen sein.

2. Die Proszeniumöffnung muß durch einen Metallvorhang geschlossen werden können, welcher nur während der Vorstellung und während der Proben — soweit es zu diesem Zweck erforderlich — aufgezogen werden darf.

3. Sämtliche Thür- oder sonstige Öffnungen, welche das Bühnenhaus mit den sonstigen Räumen des Gebäudes verbinden, sind feuerfest zu verschließen. Diese Verschlässe dürfen sich nur nach außen öffnen und müssen von selbst zufallen.

4. Die Magazinierung von Theatergegenständen ist auf der Bühne selbst, unter oder über derselben, unter oder über dem Zuschauerraum verboten.

5. Es dürfen nicht mehr Prospekte, Soffiten u. s. w. angehängt sein, als für höchstens zwei Vorstellungen nötig sind.

6. Die Gegengewichte an den Decorationen müssen so angebracht sein, daß eine Verletzung von Menschen durch ein Herabfallen derselben unmöglich wird.

7. Verwendung von Feuerwerk, von Raketen u. s. w. ist nur gestattet, wenn nachgewiesen ist, daß alles Holzwerk und sämtliche Decorationenstücke durch feuerfesten Anstrich unentflammbar gemacht werden.

8. Für Schüsse dürfen nur Hfropfen aus Kälberhaaren verwendet werden.

9. Vorhänge und Prospekte von leichtem Stoff (Gaze oder Marby) sind auf beiden Seiten mit Seilrücken, an welchen sie dirigirt werden können, zu versehen.

10. Werden Stroh, Heu oder sonstige leicht feuerfängende Materialien als Requisiten benutzt, so sind dieselben nach jeder Probe bzw. Vorstellung von der Bühne zu entfernen und in einem feuergefährlichen Raume unterzubringen.

11. Die Fenster der Garderoben dürfen nicht vergittert sein.

### IV. Bestimmungen für das Zuschauerraum.

1. Während und bei Schluß der Vorstellung sind alle Ausgänge, auch die Notausgänge, unversehrt zu lassen. Dem Publikum ist zu gestatten, bei dem gewöhnlichen Verlassen des Theaters nach Schluß der Vorstellung auch die Notausgänge zu benutzen.

2. Alle als Ausgänge benutzten Corridors, Gänge, Treppen, Thüren u. s. w. sind von jeder Behinderung frei zu erhalten; die Treppen sind auch an der Wandseite mit festem Geländer zu versehen.

3. Alle Thüren müssen nach außen aufschlagen.

4. Etwaige Notausgänge sind mit deutlicher Schrift als solche zu bezeichnen. Der Verschluss derselben darf nur in einem einzigen oberen Schlußriegel bestehen, welcher an der Innenseite der Thür in bequemer Höhe anzubringen ist.

5. Für die Tardierbe des Publicums sind besondere Räume zu bestimmen, welche die Verkehrswege in keiner Weise hindern. Das Benutzen der Gänge und Ausgänge zum Aufhängen oder zum sonstigen Unterbringen von Garderobe ist untersagt.

6. Im Theaterraum dürfen in den Gängen bewegliche Sitze oder Stühle, an den Parkettwänden Klappsitze, nicht angebracht werden.

7. Die Zugänge zum Dachboden sind durch eiserne Thüren abzuschließen, welche von selbst zufallen.

Berlin, den 29. Juni 1901.

Königliches Polizei-Präsidium, Abtheilung I.

## Vermischtes.

**Hermann Nicolai** f. Am 10. Juli verstarb im Alter von 70 Jahren der Professor und Großherzoglich Koburgische Bauplatz Hermann Nicolai, der infolge seiner, von seltenem Erfolge gekrönten Thätigkeit als Lehrer der Baukunst als der hauptsächlichste Begründer und Förderer der neuesten Dresdener Architekturschule angesehen werden muß. Nicolai ist im Jahre 1811 in Torgau geboren, hat seine ersten architektonischen Studien in Dresden gemacht und seine künstlerische Ausbildung dann auf Reisen in Italien und Griechenland vollendet. Als ausführender Architekt betätigte er sich zuerst in Koburg und Frankfurt a. M. Von 1850 an war er vorwiegend in seinem Berufe als akademischer Lehrer thätig, bis ihn der Tod erhellte, während er in stiller Zurückgezogenheit in Bodenbach Stärkung seiner ungenügenden Gesundheit suchte. Seine Wirksamkeit als ausführender Architekt ist nicht von großem Umfange gewesen und es war ihm namentlich

nicht vergönnt, sich an großen monumentalen Aufgaben zu erproben; vielmehr hat er seine ganze Kraft der Durchbildung derjenigen kleineren Aufgaben zugewandt, die in steter Wiederholung dem Architekten in der täglichen Praxis immer wiederkehren. Ganz besonders war sein unermüdliches Streben auf eine liebevolle und streng architektonische Gestaltung des bürgerlichen Wohnhauses gerichtet. Er that dies in durchaus selbständiger Weise im Sinne einer strengen und edlen Renaissance, die am meisten an die Werke eines Baldassare Peruzzi anknüpfen, den Werth eines Baues vor allem in der vollendeten Harmonie seiner Theile unter einander selbst und — im Gegensatz zu vielen gleichzeitigen Bestrebungen — auf eine weite Beschränkung des architektonischen Zierraths auf wenige hervortretende Punkte bedacht ist.

Dresden verdankt ihm eine Reihe vortrefflicher Ausführungen, von denen namentlich das Wohnhaus an der Bürgerwiese No. 16, das



# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 18.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: Pro Quartal 3 Mk.  
auschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 30. Juli 1881.

Redaction:  
W. Wilh.-Straße 30.  
Expedition:  
W. Wilh.-Straße 90.

**INHALT:** Amtliche Zusammenstellung der technischen Prüfungs-Commission in Preussen. — Personal-Nachrichten. — Württemberg. — Der Eisenbahn-Telegraphen-Inspector. — Der Maschinenmeister. — Die grössten Regensengen eines Tages. — Die medicinischen Lehranstalten der Universität in Halle a. S. (Fortsetzung). — Vermischtes: Die Neue Kirche in Berlin. — Das Rangverhältnis der Maschinen-Inspektoren bei der preussischen Staatseisenbahn-Verwaltung. — Die Sammen der Telephon-Drähte. — Causal- oder Intercommunications System der Eisenbahn-Personenwagen? — Zur Verbesserung der Rheinschiffahrts-Verhältnisse. — Canalverbindung zwischen Amsterdam und dem Rhein. — Technische Hochschule in Darmstadt. — Bücherschau.

## Amtliche Mittheilungen.

### Zusammensetzung der technischen Prüfungs-Commissionen in Preussen.

Die Königlich technische Ober-Prüfungs-Commission, sowie die Königlich technischen Prüfungs-Commissionen bzw. in Berlin, Aachen und Hannover sind für das Jahr vom 1. August 1881 bis dahin 1882 wie folgt zusammengesetzt:

a. technische Ober-Prüfungs-Commission in Berlin.  
Ober-Bau- und Ministerial-Director Schneider, Vorsitzender.  
Ober-Bau-Director Schüffelder, Stellvertreter.  
Ober-Bau-Director Herrmann, Geheimen Ober-Bauräthe Grund, Gercke, Schwedler, Giersberg, Baensch, Franz, Dieckhoff, Wiebe, Oberbeck und Hagen, Geheimen Regierungs-Rath Spieler, Geheimen Baurath und Professor Adler, Geheimen Bauräthe Grütffgen, Küll, Schroeder und Kozowski, Geheimen Regierungsrath und Professor Reuleaux, Eisenbahn-Directoren Gust und Stambke, Ober-Hofrath Persius, Regierungs-Baurath Emmerich, Stadtbaurath Hankenstein, sowie die Professoren Fink, Hermann und Jacobsthal.

b. technische Prüfungs-Commission in Berlin.  
Geheimer Ober-Baurath Oberbeck, Vorsitzender.  
Geheimer Ober-Baurath a. D. Flaminius, 1. Stellvertreter.  
Eisenbahn-Director Stambke, 2. Stellvertreter.  
Geheimer Herrath Dr. Wedding, Professoren Dr. Aronhold, Conserius und Dr. Dörrens, Regens- und Baurath Endell, Vermessungs-Dirigent, Lieutenant a. D. Erhardt, Ober-Reg- und Baurath Gebauer, Professor Dr. Großmann, Bauinspector Hellwig, Professor Hörmann, Eisenbahn-Lab- und Betriebs-Inspektoren Haussoelle und Jungnickel, Professoren Dr. Kerl und Kühn, Bauinspector Lorens, Professoren Meyer und Dr. Winkler, Baurath Werner, Dr. Weyl und Regierungs-Baumeister Mehrrens.

c. technische Prüfungs-Commission in Aachen.  
Regierungs-Präsident Hoffmann, Vorsitzender.  
Regierungs- und Baurath Kruse, Stellvertreter.  
Professoren Dr. Hattendorf, Dr. Laspeyres, Dr. Ritter, Baurath und Professor Dr. Heinserling, Professor Dr. Helmet, Baurath Dieckhoff, sowie die Professoren Ewerbeck, von Gizecki, Herrmann und von Reiche.

d. technische Prüfungs-Commission in Hannover.  
Landdrost von Cranach, Vorsitzender.  
Geheimer Regierungsrath Durlach, 1. Stellvertreter.  
Regierungs- und Baurath Buhse, 2. Stellvertreter.  
Regierungs- und Baurath Albrecht, 3. Stellvertreter.  
Geheimen Regierungs-Räthe, Professoren Dr. Rühlmann und Dr. Hunaeus, Regierungs- und Baurath Fröh, Baurath und Professor Hase, Baurath und Professor Köhler, Professoren Ulrich, Keck, Riehn, Eisenbahn-Lab- und Betriebs-Inspektoren Rutkowski und Professor Dr. Kiepert.

### Personal-Nachrichten.

#### Preussen.

In der Staatseisenbahn-Verwaltung sind ernannt: Die Betriebs-Directoren Illing in Berlin und Murray in Magdeburg zu Directoren der Eisenbahn-Betriebsämter (Berlin-Lehrte) in Berlin bzw. (Wittenberge-Leipzig) in Magdeburg;

zu Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektoren: der Baurath Schulze in Brandenburg, der Betriebs-Inspector Ritter in Berlin, der Betriebs-Inspector Schuch in Magdeburg, der Ober-Ingenieur Skalweit in Magdeburg, der Bahn- und Betriebs-Inspector Grünhagen in Essen, der Betriebs-Director Bessert-Neitschke in Berlin, der Betriebs-Inspector Fußhöller in Essen, der Regierungs-Baumeister Paul in Köln, der Betriebs-Director Zillissen in Dortmund, der Betriebs-Inspector Schroeder in Münster, der Bahn- und Betriebs-Inspector Richter in Neuwied, der Betriebs-Inspector Kern in Magdeburg, der Betriebs-Inspector Mellner in Münster, der Betriebs-Inspector Grosse in Magdeburg, der Betriebs-Inspector Nowack in Berlin, der Abtheilungs-Baumeister Böniach in Leipzig, der Abtheilungs-Baumeister Neuenfeldt in Stendal;

zu Eisenbahn-Maschinen-Inspektoren: der Maschinenmeister

Pohlmeier in Dortmund und der Obermaschinenmeister Uhlenhuth in Magdeburg;

zum Eisenbahn-Telegraphen-Inspector: der Telegraphen-Inspector Weber in Magdeburg;

zu Eisenbahn-Maschinenmeistern: der Maschinenmeister Hummel in Deutz, Köhler in Osnabrück, der Ober-Ingenieur Turner in Potsdam, der Ober-Maschinenmeister Lange in Bückau, der Maschinenmeister Erdmann in Halberstadt, Böcker in Oberhausen, der Ober-Maschinenmeister Brünjes in Stendal, der Maschinenmeister-Assistent Müller in Dortmund, die Maschinenmeister Robert Meyer in Magdeburg und August Meyer in Berlin, Thomas in Magdeburg und Schumacher in Berlin.

#### Württemberg.

(Veränderungen und Auszeichnungen unter den Baubeamten seit 1. Januar 1881.)

Dem Oberbaurath v. Morlok und dem Oberbaurath v. Abel wurde das Communitärkreuz zweiter Classe des Friedrichsordens; dem Obermaschinenmeister, Oberbaurath v. Brockmann das Ritterkreuz erster Classe des Ordens der württemberg. Krone; dem Baurath Leibbrand der Ministerial-Abd. für den Straßen- und Wasserbau das Ritterkreuz zweiter Classe desselben Ordens; dem Eisenbahnhochbau-Inspector Eulenstein in Freudenstadt und dem Straßenbauinspector Nils in Künigsau das Ritterkreuz erster Classe des Friedrichsordens verliehen.

Zu Mitgliedern des Raths der Verkehrsanstalten je für die Dauer ihres Hauptamts wurden ernannt: der Oberbaurath v. Morlok, v. Abel und v. Schlierholz;

der technische Referent der Oberfinanzkammer für Wege, Fern- und Brückenbau, Tit. Baurath Rheinhardt wurde zum wirklichen Baurath ernannt;

der Bauinspector Buck in Ludwigsburg zum Betriebs-Ober-Inspector ernannt.

Die Sectionsingenieure v. Misani in Ulm, Keller Tit. Bauinspector in Pforzheim und Riedinger Tit. Bauinspector in Muhlacker wurden zu Bauinspectoren befördert;

ferner wurden die Eisenbahnbaumeister Freudenstadt dem Bauinspector Knoll in Stuttgart unter Verleihung des Titels und Rangs eines Bauraths, Schlicht dem Sectionsingenieur Tit. Bauinspector Möll in Backnang, Alpirsbach dem Sectionsingenieur Storz in Heilbr., und zwar den beiden letzteren je unter Beförderung zu Bauinspectoren übertragen.

Das durch den Tod des Betriebsbauinspectors Eßlinger erledigte Betriebsbaumeister Rottweil wurde dem Bauinspector Zeller, seitheriger Vorstand des Eisenbahnhochbauamts Herrnsberg verliehen. Der Eisenbahnbetriebs-Bauinspector Schmoller in Ehingen wurde zum Vorstand des technischen Büreaus der Königl. General-direction der Staatseisenbahnen ernannt.

Nach Pensionierung des Eisenbahnbetriebs-Bauinspectors Klemm in Geislingen wurde das Betriebsbaumeister Geislingen dem Tit. Sectionsingenieur Zügel, bisher in Dorndorf unter Beförderung zum wirklichen Sectionsingenieur, und das dadurch in Erledigung kommende Betriebsbaumeister Freudenstadt mit dem vorläufigen Sitz in Dorndorf dem Sectionsingenieur Haas auf dem technischen Bureau der Königl. General-direction der Staatseisenbahnen unter der Verpflichtung gleichzeitiger Wahrnehmung der Functionen des Baumeisters in der Bahnmasterei Dorndorf übertragen.

Auf das Betriebsbaumeister Ludwigsburg wurde der Betriebsbaumeister Schneider in Leutkirch seinem Ansuchen gemäß versetzt und das hienächst erledigte Betriebsbaumeister Leutkirch dem Ingenieur-Assistenten Riller, bisher in Ludwigsburg, unter Beförderung zum Sectionsingenieur übertragen.

Die Tit. Sectionsingenieure Clausnitzer, Vorstand des Betriebsbaumeisters Sigmaringen, und Hartmann, Vorstand des Betriebsbaumeisters Balingen, wurden zu Sectionsingenieuren ernannt.

Der Straßenbauinspector, Baurath Dieck in Gmünd, ist in den Ruhestand versetzt.

Gestorben: Bauinspector Daser in Stuttgart, Betriebsbaumeister Mayer in Biberach, Betriebsbaumeister Eßlinger in Rottweil und Professor Baumgärtner, Baugewerkchule Stuttgart.

# Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

## Restaurationsbauten.

### I. Die Münsterkirche in Essen.

Die Stifts- oder Münsterkirche in Essen ist nach dem Urtheile aller competenten Kunsthistoriker ein Denkmal ersten Ranges für die Geschichte der Baukunst des Mittelalters. Diese ihre hervorragende Bedeutung ist weniger in dem hohen Alter des Werkes als in der Originalität der Planbildung, der Raumgestaltung und Structur, und der aus der Vereinigung dieser Eigenschaften fließenden Stellung innerhalb der gesamten baugeschichtlichen Entwicklung begründet.

Die Kirche bildet bekanntlich eine Gruppe von drei langaxig verbundenen Bauanlagen. Im Osten steht die dreischiffige und zweischörig gewölbte Kreuzbasilika mit der Schatzkammer im Süden und dem Kreuzgange im Norden; in der Mitte der von romanischen Säulen-Arcaden eingefasste Vorhof und im Westen die Taufkirche St. Johannis.

Derartige Anlagen echten altchristlichen Schemas sind selbst in ihrer Heimath Italien sehr selten geworden; in Frankreich und England fehlen sie ganz, für Deutschland ist Essen das letzte erhaltene Beispiel.

Die Haupttheile der Kirche entstammen der zweiten Hälfte des 10. Jahrhunderts. Der hier zuerst gemachte Versuch, das Emporen- und Kuppelhausystem des Aachener Münsters auf eine zweischörig Langhausanlage zu übertragen, hat durch seine originelle Fassung fruchtbare Anregungen geliefert für Corvey, Köln, Hildesheim und Gertrude. Der Vorhof, die Krypta, die Schatzkammer mit dem Paradiese darunter sind Bauleistungen aus der Mitte des 11. Jahrhunderts, deren geschichtlicher Werth um so höher steht, als der Architekt dafür in der Person des späteren Bischofs Benuo von Osnabrück nachweisbar ist.

Im 13.—14. Jahrhundert erfolgte ein großer Umbau, der die mit Emporen ausgestattete alte Basilika in eine Hallenkirche verwandelte und gleichzeitig den gotischen Stil einbürgerte. Leider ist damals nicht mit derjenigen Umsicht und Sachkenntnis gebaut worden, welche notwendig sind, um ein gutes Gelingen bei einer so radicalen Umformung zu verbürgen. Unter Beseitigung der meisten Innenpfeiler und nach theilweisem Abbruche der Umfassungsmauern hat man auf den stehen gebliebenen Untertheilen der letzteren die nun mit breiten Spitzbogenfenstern durchbrochenen Obermauern aufgeführt, die äußeren tiefen Strebepfeiler nicht rationell mit den alten Untertheilen verbunden und das Ganze nach Aufstellung plumper Rundpfeiler mit spitzbogigen Kreuzgewölben überwölbt. In noch späterer Zeit sind die Dächer geändert und dadurch sowie durch die Erbauung eines Glockenthurmes über der Vierung, die üblen Wirkungen vermehrt worden, welche nach dem gotischen Umbau und vielleicht schon in mittelalterlicher Zeit hervorgetreten sind. Einzelne Bauteile wie die Innenpfeiler mit ihren Arcadenbögen und lange Stücke der Außenmauern sind theils durch ungünstige Belastung und ungleiche Druckvertheilung, theils durch Schwankungen bei Ozeanen nach außen gedrängt worden, wobei dann wieder die Quergurte sich senkten und die weiten Gewölbekappen kleinere Risse bekamen.

Wenn diese Beschädigungen zuerst sich gezeigt haben, ist nicht bekannt, aber sie scheinen sehr alt zu sein im Vergleich zu den in jüngster Zeit erst aufgetretenen und an ihren frischen Bruch- wie Ablösungsflächen leicht erkennbaren Trennungen in den Mauern wie in den Gewölben. Auch ist es bei der mangelhaften baulichen Pflege, welche dem altchwürdigen Denkmal in den letzten beiden Jahrhunderten zu Theil geworden ist, sehr begreiflich, daß jene Schäden und Mängel sich nicht vermindert, sondern von Jahrzehnt zu Jahrzehnt vermehrt haben. Wohl geschah einzelnes, um dem sich ausbreitenden Verfall entgegenzutreten, — wie beispielsweise durch den Abbruch des hölzernen Vierungsturmes, —

aber zu einer durchgreifenden, planmäßig vorbereiteten Restauration kam man nur sehr langsam, da die Mittel knapp waren und eine ernste Gefahr zukunfts nicht vorlag.

Von 1848—54 hat man, hauptsächlich auf Drängen des Conservators Herrn v. Quast, die meisten Gewölbe im Chore und Langhausauegebessert und neu geputzt, etwas später sodann die südliche Umfassungsmauer nebst den gotischen Maßwerks-Fenstern und Strebepfeilern wiederhergestellt und zuletzt — 1877 — die Taufcapelle, die Krypta und einige romanische Räume neben der ersten restaurirt.

Inzwischen waren in der neuesten Zeit, seit dem Sommer 1877, sowohl in den schon ergriffenen Bauteilen als in anderen bisher verschont gebliebenen neue bedenkliche Erscheinungen in der Form von Rissen und Ablösungen hervorgetreten, welche die Aufmerksamkeit des Kirchenvorstandes erregt und zu einem eingehenden technischen Berichte des Architekten Zindel (der augenblicklich Baumeister der Kirche ist) Veranlassung gegeben hatten. Da die Regierung bei Prüfung jenes Berichts — im wesentlichen zustimmend — ihre Ansicht dahin aussprach, dass die Ursache für jene neuen Risse und Sprünge überwiegend in den Bodensenkungen zu suchen sei, welche der unter der Stadt betriebene Bergbau hervorgerufen habe und noch hervorrufe, so durfte eine genauere Untersuchung in den Central-Instanzen der beteiligten Ministerien nicht länger aufgeschoben werden. In der That wurde auch durch die im Mai 1879 vorgenommene, sehr eingehende bautechnische Prüfung die Auffassung der Regierung in allen wesentlichen Punkten bestätigt. Es waren trotz der großen Tiefe, in der die benachbarten Förderstrecken lagen — fast 200 m — schwere Schäden in fast allen Bauteilen erkennbar. Ja, was noch mehr Bedenken erregen mußte, war der Umstand, daß ungeachtet der von bergbehördlicher Seite schon vor einiger Zeit erfolgten vollständigen Einstellung des Grubenbetriebes in der Nähe des Sicherheitspfeilers, auf welchem die Kirche steht, die Trennungen und Ablösungen in den Mauern und Gewölben noch fortantraten und bereits Structuren in Mitleidenschaft gezogen hatten, von deren Erhaltung das Schicksal ganz besonders wichtiger Bauteile des Münsters. — wie beispielsweise des Westchores mit seiner so höchst interessanten Emporen- und Glockenthurmanlage — abhing.

Glücklicherweise ließen die sofort eingeleiteten und mit großer Sorgfalt längere Zeit hindurch vorgenommenen Beobachtungen nach Ablauf von mehreren Monaten keine fernere Zunahme, sondern ein allmähliches Nachlassen in den durch die Bodenbewegung hervorgerufenen Verschiebungen der Massen erkennen. Nachdem alsdann in der Mitte des Jahres 1880 die Wiederaufnahme der bereits vorbereitet gewesen aber durch den erwähnten Zwischenfall etwas zurückgestellten Restauration entschieden war, erschien es angemessen, mit der Einziehung eines geschlossenen Systems von eisernen Ankern durch die Pfeiler und Mauern und zwar in den Kämpferhöhen schleunigst zu beginnen, um die bauliche Substanz so weit als möglich zu sichern und erst der Vollendung dieser Vorarbeiten die eigentlichen Restaurationsarbeiten anzuschließen. Jene umfangreiche Verankerung kam noch im Herbst 1880 zu Stande und hat dank den Erfahrungen, die gerade in Essen gesammelt worden sind, sich bisher gut bewährt. Die nächste Absicht ist auf die durchgreifende Reparatur bezw. Erneuerung der Dächer und Kranzgesimse, sowie auf die Wiederherstellung der Gurtbögen und Gewölbe in der Vierung und den anstossenden Joche gerichtet. Obschon auch mit diesen Arbeiten bereits begonnen und anderes geplant worden ist, so können doch weitere Mittheilungen sind in einem weiteren Stadium des Restaurationsbaues gegeben werden.





Versammlung vorgelegten Fragen läßt sich erkennen, daß das Bedürfnis und der Wunsch nach einer geeigneten Bremsvorrichtung beim Rangiren, insbesondere bei Anwendung von Ablaufgleisen, sich allgemein geltend gemacht hat. Der beschriebene zweckmäßige construirte Bremschuh dürfte aber als eine derartige geeignete Bremsvorrichtung wohl anzusehen, und somit die weitere Frage, ob zur Vermeidung von Wagenbeschädigungen und als eine notwendige Ergänzung des immer mehr in Aufnahme kommenden Rangirverfahrens mittels Ablaufgleisen an allen nicht bereits mit Spindelbremsen versehenen Güterwagen eine einfache Hiebelbremse anzubringen sei, gegenstandslos geworden sein.

Der Bremschuh erscheint hiernach nicht nur als ein geeignetes und wenig kostspieliges Mittel zur Abwendung mancher traurigen Unfälle beim Eisenbahnbetriebe, sondern hauptsächlich auch als ein wesentliches Hilfsmittel zur weiteren Ausbildung einer rationellen und gefahrlosen, Zeit und Arbeitskraft ersparenden Rangirmethode. Diese nicht zu unterschätzenden Eigenschaften des Bremschuhes werden ihm voraussichtlich bald und allgemein Aufnahme in die Reihe der unentbehrlichen Utensilien beim Eisenbahn-Betriebe verschaffen.

Straßburg i. E., im Mai 1881.

Schieffer.

### Die größten Regenmengen eines Tages.

Das Heft VI, Jahrgang 1881, von „Dr. A. Petermann's Mittheilungen“ enthält eine sehr werthvolle Arbeit: „Die größten Regenmengen eines Tages“ von Dr. Hermann Ziemer.

Der Verfasser weist zunächst darauf hin, daß die Kenntniss der Monatsmaxima, die J. van Hebbet in seinem Werke: „Die Regenverhältnisse Deutschlands, München 1877“ so ausführlich behandelt, für die Praxis von viel geringerer Werthe ist, als die der dort sehr kurz besprochenen Tagesmaxima und sagt: „So können die durchschnittlich größten monatlichen Regenmengen von 200–300 mm, die in Deutschland beobachtet worden sind, schadlos vorübergehen, wenn an etwa 20 Tagen je 10 bis 15 mm fallen, selbst wenn die Regentage ohne Unterbrechung aufeinander folgen. Ja selbst das äußerste in Deutschland beobachtete Monatsmaximum von 625,5 mm, das in Freudenstadt im März 1850 gemessen ist, würde durch Vertheilung auf eine Reihe von Tagen weniger bedrohlich, als man bei dieser die mittlere jährliche Regenhöhe Deutschlands (709,3 mm) fast erreichenden Ziffer anzunehmen geneigt ist.“

Er bemerkt weiter: „In der gemeinfaßlichen Darstellung der Meteorologie von Professor Lommel, welche unter dem Titel „Wind und Wetter“ als X. Band der „Naturkräfte“ erschienen ist, heißt es S. 77: „In Deutschland übersteigt die 24stündige Regenmenge wohl niemals 80 mm; die stärksten Sommerregen geben kaum 30 mm und wenn die tägliche Regenmenge 40 mm übersteigt, treten die Flüsse aus ihren Ufern und verursachen ausgedehnte Überschwemmungen.“ Die beiden ersten Angaben sind irrig, weil zu niedrig gegriffen, die letzte in ihrer allgemeinen Fassung incorrect und nur unter bestimmten Voraussetzungen zutreffend.“

Es folgt die Beschreibung eines ungewöhnlichen Regenfalles an der Ostsee bei Colberg vom 7. September 1880 und dann in sechs Tabellen eine Zusammenstellung der stärksten innerhalb 24 Stunden beobachteten Regenfälle von 40 mm an aufwärts in den fünf Gebieten von Nord- und Mitteldeutschland, dem Harz, Süd-Deutschland und Oesterreich-Ungarn, dem südlichen Alpengebiet, Frankreich und Belgien und in einzelnen außereuropäischen Stationen und endlich in einer nebenstehenden Tabelle eine Zusammenstellung der größten innerhalb einer Stunde gefallenen Regenmengen.

Wir entnehmen den Tabellen die nachstehenden wenigen Angaben:

Maxima der Regenmenge in einer Stunde.

Ort.	Datum.	Maxima in mm.	Ort.	Datum.	Maxima in mm.
Colberg . . .	7. Sept. 1880	28,2	Breslau . . .	6. Aug. 1856	47,35
Zeichen bei Gubrau . . .	13. Mai 1858	44,3	Königsberg . .	29. Mai 1857	54,1
Maidland . .	16. Oct. 1863	44,3	(Potsdam)	16. Juni 1864	55,0

Maxima der Regenmenge in 24 Stunden.

Ort.	Datum.	Maxima in mm.	Ort.	Datum.	Maxima in mm.
Colberg . . .	7. Sept. 1880	102,0	Laibach . . .	8. Oct. 1867	108,6
Breslau . . .	6. Aug. 1856	114,5	Asiwin . . .	31. Dec. 1869	119,5
Clausthal . .	11. Juli 1858	104,55	(Krain)	19. Dec. 1867	125,5
28. Juni 1861	106,4		20. Aug. 1864	128,7	
29. „ 1861	115,0		20. Oct. 1867	134,9	
Brocken . . .	31. Juli 1858	126,7	Triest . . .	20. Sept. 1878	162,8
(Siebenbürg.)	18. Juni 1863	115,0	Bernhardin .	28. Sept. 1866	254,0
Friedrichs-			Brüssel . . .	4. Juni 1839	108,5
hafen . . .	11. Juni 1875	115,4	Montpellier .	24. Oct. 1827	306,8
Höhen-			Verviers . . .	26. Sept. 1801	357,4
schwand . .	16. Febr. 1876	126,2			

Hinter den Tabellen gibt der Verfasser eine höchst interessante Darlegung des Einflusses, den auf die Bildung größerer Niederschläge die Gestaltung der Erdoberfläche, insbesondere die Richtung steller, den regnerbringenden Winden entgegengesetzter Gebirgszüge ausübt, durch Beispiele aus den verschiedenen Ländern belegt. Er führt dann fort:

„Die mitgetheilte Tabelle der Stundenmaxima bestätigt, daß man auch in Europa und speciell in Deutschland Regenschauer erleben kann, welche an die Furchtbarkeit einer Südhitz erinnern. In einer oder in wenigen Stunden kann eine Condensation sich ereignen und Wasserströme entladen, wie sie zwischen den Wendekreisen unmöglich gewaltiger gedacht werden kann“, und sagt am Ende seiner Abhandlung:

„Schließlich sei noch das Resultat verzeichnet, daß das größte Tagesquantum der Regenmenge, wie die Tabellen zeigen, während der Monate Mai bis October, wenigstens in Deutschland, fällt und zwar gelegentlich der Gewitter. Vorzugsweise begünstigt der Spätsommer in Deutschland verheerende Regenströme. Hier tritt das Maximum derselben ein, während das Minimum in den Wintermonaten stattfindet. Nicht beobachtet sind bei uns größere Tagesmengen in den Monaten November, Januar, März, April. Der März ist überhaupt nach allen von sämmtlichen Erdtheilen, soweit die bedeutendsten Maxima in Frage kommen, vorliegenden Berichten fast ganz unvertreten.“

Die Praxis endlich möge insbesondere bei gewerblichen und industriellen Anlagen in Deutschland ihren die Niederschläge berücksichtigenden Rechnungen ein Tagesmaximum in Höhe von mindestens 100, ein Stundenmaximum von mindestens 50 mm zu Grunde legen.“

Ernst Wolff.

### Die medicinischen Lehrinstitute der Universität in Halle a. S.

(Fortsetzung.)

Die Baustelle für die medicinischen Lehrinstitute wird die Maillebreite oder auch die Marienbreite genannt, im ersten Falle nach einem alten französischen Wirtshaus, das an der sie östlich begrenzenden Magdeburgerstraße liegt, im andern Falle weil sie vorher Eigenthum der Marienkirche war. Sie liegt zwischen der östlichen Grenze der Stadt und den Güterbahnhöfen, ist aber von diesen letzteren noch hinreichend weit entfernt, um durch den Lärm und Rauch derselben nicht belästigt zu werden. Das nach Süden angrenzende Grundstück ist ein schon lange nicht mehr benutzter Kirchhof, der gerade jetzt als öffentlicher Park dem Publicum geöffnet wird. Drei Seiten werden von öffentlichen Verkehrs-

straßen eingefasst, den Radialstraßen „vor dem Schimmelthor“ und „vor dem Steinthor“ und der peripheren „Magdeburger Straße“. An der vierten Seite zwischen der Maillebreite und der Stadt, an der sogenannten Franzosenmauer, ist neuerdings eine Promenade für Fußgänger, der Franzosenweg, angelegt worden. Die Baustelle liegt bedeutend über die Stadt erhaben und gewährt eine prächtige Aussicht über diese, das Saalethal und die Höhenzüge des jenseitigen Saale-Ufers. Die Gestaltung derselben und ihre Umgrenzungen wird durch die Situationszeichnung (Fig. 1) veranschaulicht, deren Horizontalcurven einen Höhenabstand von 1 m haben. Die Terrainformation zeigt an der Südseite (vor dem Schimmelthor) und

etwa auf die halbe Länge der Magdeburgerstraße ein annähernd horizontales Plateau; nach Norden und etwa  $\frac{3}{4}$  der Westseite zieht sich eine Terrainabdachung hin, die einen Höhenunterschied von etwa 11 m und an den steilsten Stellen eine Neigung von etwa 1:7 aufweist. Vor dem Steinhof flacht sich die Terrainabdachung etwas ab. An dieser Stelle wird ein größeres dreieckiges Stück des Terrains von etwa 7000 qm durch eine neuerdings angelegte öffentliche Straße, die verlängerte Krausenstraße, abgetrennt; dasselbe sollte indessen vorläufig von der Bebauung ausgeschlossen bleiben, so daß für den Neubau der medizinischen Institute eine vollkommen einheitliche Baustelle zur Verfügung stand. Der Baugrund bot nirgends wesentliche technische Schwierigkeiten dar. Für die Anlage des Bebauungsplanes war es maßgebend, daß einerseits die hauptsächlich der Krankenpflege dienenden Kliniken nebst dem Wirtschaftsgebäude zu einer Gruppe, andererseits die Anatomie nebst physiologischem und pathologischem Institut zu einer zweiten Gruppe vereinigt

zung zum Theil in wenigen Stunden entstandene Grundriss-skizzen, zum Theil nur eine ungefähre Schätzung maßgebend waren. Die Projectirung der einzelnen Bauwerke in die für dieselben reservierten Baustellen mußte späterer Zeit vorbehalten bleiben. Es kam also bei der Generaldisposition nur die Gruppierung der Baustellen in Betracht, und hier war es naturgemäß, die Kliniken, welche einen Zusammenhang mit dem Oekonomiegebäude erfordern, diesem möglichst nahe zu bringen, und die mit Krankenhäusern nicht verbundenen Lehranstalten so zu stellen, daß der Leichttransport nach und von denselben von den Kliniken aus möglichst wenig sichtbar ist. Daß dieses Princip allein von der Augen- und Ohrenklinik durchbrochen wird, hat seinen Grund darin, daß die Ausdehnung der drei größeren Kliniken eine Baustelle in der Nähe des Oekonomiegebäudes nicht mehr verfügbar ließ. Ursprünglich hatte die Augen- und Ohrenklinik der chirurgischen Klinik liegen sollen, etwa an der Stelle, wo jetzt die Capelle geplant ist. Als aber erst nach Vollendung

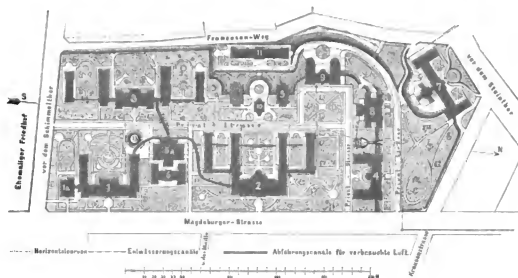


Fig. 1.

Situation der Universitätsbauten in Halle a. S.

- |   |   |                              |  |
|---|---|------------------------------|--|
| 1. Geburtshilfs- und gynäkologische Klinik. | 4. Augen- und Ohren-Klinik.   | 6. Kassenhaus.               | 11. Isolirhaus.                        |
| 2. Director-Wohnhaus.                       | 5. Erweiterungspavillon für die chirurgische und die medizinische Klinik. | 7. Anatomie.                 | 12. Klärgrube der Entwässerungsanlage. |
| 3. Chirurgische Klinik.                     | 6. Oekonomie-Gebäude.   | 8. Physiologisches Institut. | 13. Elektoher.                         |
| 4. Medizinische Klinik.                     |   | 9. Pathologisches Institut.  |  |
|   |   | 10. Capelle.                 |  |

wurden. Es erschien aus ethischen Gründen geboten, die Anatomie abseits zu legen, um sie den Blicken der Kranken und Reconvalescenten zu entziehen, und wiederum mußte eine bequeme Verbindung derselben und des pathologischen Instituts mit den Krankenhäusern angestrebt werden. Für die letzteren wurde ferner die Bedingung gestellt, daß die meisten Krankenzimmer mit den Fenstern nach Süden lägen, woraus sich die parallele Lage einer großen Anzahl lang gestreckter Gebäudezüge ergab. Auch die Erweiterungsfähigkeit der Anlage mußte im Auge behalten werden. — Alle diese Bedingungen sind der Durchführung einer einheitlichen architektonischen Behandlung der Gebäudesituation nicht günstig; es kam aber noch hinzu, daß die Baustelle eine etwas geringe Tiefe und sehr große Höhenunterschiede bis zu 12 m hat, und daß auch das ganze Bauprogramm nicht von vorn herein festgestellt werden konnte, sondern sich theilweise erst im Laufe der Bauausführung langsam entwickelte. So wurde das Programm der medizinischen Klinik erst aufgestellt, als die chirurgische, die Frauenklinik und das Oekonomiegebäude bereits im Bau begriffen waren. Ob eine Augen- und Ohrenklinik überhaupt gebaut werden sollte, war zu Anfang ganz zweifelhaft. Es konnte somit nur in der Weise verfahren werden, daß das Grundstück in eine Anzahl von Baustellen zerlegt wurde, für deren Größenbesmes-

ser der ersten Institute der Beschluss gefasst wurde, das Stadtkrankenhaus mit den Universitätskliniken zu vereinigen, mußte diese Baustelle für eine dadurch bedingte Erweiterung der chirurgischen und medizinischen Klinik in Anspruch genommen werden.

Bei der Einteilung des Terrains mußte nun ferner von der praktischen Rücksicht ausgegangen werden, daß die größeren Institute, die Kliniken, wegen ihrer räumlichen Ausdehnung auf möglichst ebenem Terrain errichtet würden, um die andernfalls erforderlichen kostspieligen Fundamentierungsarbeiten zu vermeiden. Sie konnten nirgend anders Platz finden, als auf dem Plateau an der Magdeburger und der Schimmelhorstraße. Dazwischen mußte das für sämtliche Kliniken gemeinsame Oekonomie- und Verwaltungsgebäude liegen. Da die Magdeburger Straße aber allein nicht genügenden Raum für die drei großen Kliniken gewährte, so wurde zunächst das Terrain im Innern durch eine Privatstraße aufgeschlossen, die an der Straße „vor dem Schimmelthor“ beginnt, und parallel der Magdeburger Straße soweit geführt wird, als die Terrainverhältnisse das gestatten. Wo der starke nördliche Terrainabfall beginnt, also am nördlichen Rande des Plateaus, biegt die Privatstraße unter rechten Winkel in die Magdeburger Straße ein. Nun wurde der

Reihe nach von Süden nach Norden an der Magdeburger Straße die Frauenklinik, die Oekonomie und die chirurgische Klinik, in der zweiten Reihe mit der Hauptfront gleichfalls nach Osten, also nach der Privatstraße gerichtet, die medizinische Klinik angereiht. An den nördlichen und westlichen Terrassen liegen sodann die kleineren Institute, die Augen- und Ohrenklinik, das physiologische Institut und das pathologische Institut. Diese Institute gehen mit einer Front nach dem oberen Rande des Plateaus, während die entgegengesetzte Front tiefer hinabreicht. An dieser tiefer gelegenen Seite sind dieselben durch eine zweite Privatstraße zugänglich gemacht, die an der Magdeburger Straße beginnend, ungefähr den Horizontalen des Terrains folgt, sich also in

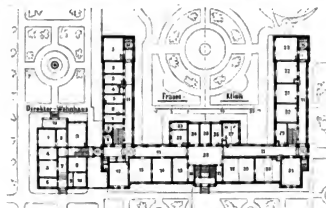


Fig. 2. Grundriss der Frauenklinik.

- Kellergeschoss.**  
1–4. Zimmer für Wärtinnen.  
5. Badezimmer für Wärtinnen.  
6. Klosetts.  
7. Corridor.  
8. Waschküche für Wäsche.  
9. Handrücken.  
10–16. Portierwohnung.  
17. 18. Klosetts & Studenten.  
19. 20. Disposition.  
21. Speisezimmer der Schwangeren.  
22. 23. Keller des Portiers.  
24–27. Isolatorkeller.  
28. Flur.  
29. Anrichtezimmer und Speisekammer.  
30. Schl- und Aufwandsküche.  
31–33. Caisson der Avit-einstecke sämtlicher Kliniken.
- Erdgeschoss.**  
1–3. Gynäkologische Klinik I. Klasse.  
4. Wärtin.  
5. Theke.  
6. Waschküchener.  
7. Zimmer des Professors für Gynäkologie.  
8. Badezimmer für Ärzte.  
9. Badezimmer für Kranke.  
10. Klosetts.  
11. Corridor.  
12–14. Recreationsraum.  
15. 16. Wohnung des 1. Assistenzarztes.  
17. Kammern für Phantome.  
18. 19. Hörsaal.  
20. Sanitätszimmer.  
21. Wohnung des III. Assistenzarztes.  
22. 23. Wohnung des 2. Assistenzarztes.  
24. 25. Zimmer des Directors.  
26. Wartezimmer.  
27. Sammlungsraum.  
28. Vestibül.  
29. Volkentrakt.  
30–32. Wohn- und Schlafzimmer & Schwangers.  
33. I. Stockwerk.  
1–3. gynäkologische Kranke II. Klasse.  
4. Wärtin.  
5. Diakonisse.  
6. gynäkologische Kranke III. Klasse.  
7. Volkentrakt.  
8. 9. Badezimmer.  
10. Closets.  
11. Corridor.  
12. 13. gynäkologische Kranke III. Klasse.  
14. Gynäkologischer Theke.  
15. 16. Wohnung der Oberhebamme.  
17. 18. Wochenernährungsraum.  
19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

Krümmungen bis hinter das pathologische Institut erstreckt, um namentlich die An- und Abfuhr der Leichen zu vermitteln. Am Fuß der Abdeckung liegt vor dem Steinhof die Anatomie, an dem Franzosenweg das Isolirhaus der medizinischen Klinik. Endlich soll westlich von der chirurgischen Klinik eine kleine Capelle errichtet werden. Zu beiden Seiten derselben, doch etwas zurück gelegen, sind sodann noch Pavillons zur Erweiterung der chirurgischen und der medicinischen Klinik, im Zusammenhang mit der erst später beschlossenen Vereinigung des Stadtkrankenhaus mit den Universitätskliniken geplant. Diese Erweiterung soll für die chirurgische Klinik schon in diesem Jahre zur Ausführung kommen.

Nachdem die Projectierungsarbeiten der ganzen Anlage im Mai 1874 begonnen hatten, wurde der Bau im Juni 1876

in Angriff genommen. Die Eröffnung der chirurgischen, der geburtshilflichen Klinik und der Oekonomie fand am 1. Mai 1879 statt, die des pathologischen Instituts im Juni 1880, der Anatomie im August 1880. Das physiologische Institut wird voraussichtlich im August dieses Jahres der Vollendung entgegen geführt werden, die medicinische Klinik und die Capelle sind gerade jetzt im Bau begonnen. Der Beginn der Augenklinik steht für das nächste Jahr in wahrscheinlicher Aussicht.

Die Lage der Gebäude zu einander ist aus der Situation Fig. 1 ersichtlich; wir geben demnachst zu den generellen Anordnungen der einzelnen Gebäude über.

**1. Die geburtshilfliche gynäkologische Klinik** (Fig. 2) führt insofern gegen frühere ähnliche Ausführungen ein neues Princip durch, als sie in dreitheiliger Gliederung projectirt ist. Der rechte Flügel enthält die Entbindungsanstalt, und zwar im Erdgeschoss die Zimmer der Schwangeren, im oberen Stock die Zimmer der Wöchnerinnen und den Entbindungssaal. Im linken (südlichen) Flügel liegt die gynäkologische Abtheilung in drei Klassen getheilt. Diese beiden Abtheilungen müssen möglichst sorgfältig gegen einander isolirt werden, weil in der gynäkologischen Abtheilung viele ansteckende Fälle behandelt werden, und gerade die Wöchnerinnen für Ansteckung sehr empfänglich sind. Es wurde daher zwischen beide Flügel ein Mittelbau mit indifferenten Räumen eingeschoben, namentlich dem Hörsaal, den Sammlungs- und dem klinischen Hörsaal und Operationsaal, dem Consultationszimmer des Directors, den Wohnungen der Assistenzärzte und dem Wartezimmer der poliklinischen Kranken. Der Mittelbau ist gegen die beiden Flügel in den Corridoren durch Glaswände abgeschlossen. Der ganze Verkehr der Studenten und des Publicums beschränkt sich also auf den Mittelbau, der naturgemäß den Haupteingang erhielt; störender Lärm wird dadurch von den Krankenzuständen fern gehalten. Jede der drei Abtheilungen hat ihre gesonderte Treppe. In den Seitenflügeln liegen die Corridore auf der Nordseite, so daß die Krankenzimmer eine südliche Lage haben. Die Krankenzimmer in einer Entbindungsanstalt dürfen nicht zu groß ansehnung werden, weil große Ruhe und Vermeidung jeder Aufregung für die Wöchnerinnen erstes Erfordernis ist. Diese wurde aber in ausgedehnten, stark beleuchteten Krankenzimmern nicht zu erreichen sein. Es sind in vorliegendem Falle Zimmer zu je 4 Betten angeordnet worden, und es dürfte hiermit wohl gerade das Richtige getroffen sein. Die Zimmer erhalten nur ein Fenster, jedoch von 2 m Breite; die Thüren in der Corridorwand und den Querscheidewänden liegen stets in der Wandmitte; so bleiben die 4 Ecken für je ein Bett frei und die Betten erhalten eine Stellung, daß sie von Zugwind weniger getroffen werden. Die Betten müssen mit dem Kopfende gegen die Wand gestellt werden und an beiden Langseiten für den untersuchenden Arzt bequem zugänglich sein. An besonders bemerkenswerthen Räumen enthält das Institut den klinischen Hörsaal und den Entbindungssaal.

Der klinische Hörsaal dient zugleich zu Operationen, welche vor einer Corona von Studenten mit begleitendem Vortrage des Docenten ausgeführt werden. Helle Beleuchtung und zweckentsprechende Stellung der Zuhörer sind hier die Hauptsache. Der Saal liegt im oberen Stock in der Mittellage des Mittelbaues und hat drei große Fenster mit nur schmalen Zwischenpfeilern. Für die Corona sind keine festen Sitze hergestellt; die Zuhörer setzen sich auf Stühle rings um den operierenden Docenten, und damit auch die entfernteren Sitzenden gut sehen können, ist ein einfaches Podium auf Rollen mit zwei Abstufungen angefertigt, auf dem ebenfalls Stühle stehen. Dieses Podium kann nach Belieben verschoben, nöthigen Falls auch ganz aus dem Saal entfernt werden. Reichliche Wascheinrichtungen mit Kalt- und Warmwasserszufuß sind wie überall, auch hier vorhanden. Neben dem Operationsaal liegt einerseits ein Untersuchungsraum, andererseits ein kleines Instrumentarium. Das Wartezimmer ist vom Operationsaal durch den Corridor getrennt.

Der Entbindungssaal nimmt das ganze Erdreislage im oberen Stock des nördlichen Flügels ein und hat je zwei



Coupe-system einnehmen zu lassen. Die Zeitung führt weiter aus, daß das Coupe-system, abgesehen davon, daß es ein so außer-gewöhnliches Verbrechen allerdings begünstigt, sonst wesentliche Nachteile nicht besitzt, während die Fehler des Intercommunications-systems dagegen überaus zahlreich und täglich häufiger sein. Unter den hierfür aufgeführten, aus Deutschen theilweise wunderbar und unverständlich klingenden Gründen sei nur die Klage darüber erwähnt, daß das Intercommunications-system nicht gestatte, Personen, welche ihren Mitreisenden durch lautes, ungebührliches Reden und Reiden, durch Trunkenheit und dergl. lästig werden können, zu isoliren. Eine solche Klage aus dem freien Amerika, dessen Eisenbahnwagen-system von vielen in Deutschland als muster-gültig betrachtet und zur Einführung sehrwünscht erwünscht und empfohlen wird, ist immerhin beachtenswerth. —n—

**Zur Verbesserung der Rheinschiffahrts-Verhältnisse.** In der niederländischen zweiten Kammer ist am 27. Juni d. J. ein Gesetz-entwurf zur Annahme gelangt, durch welchen eine Summe von 2½ Millionen Gulden (4¼ Millionen Mark) bewilligt wird zur Aus-führung von Correctionen in dem Strombett der Waal, dessen ver-derbter Zustand, wie einmüßig sich wird, in den verfloßenen Jahren, namentlich 1876 und 1877, vielfach Anlaß zu berechtigten Klagen in den Kreisen der deutschen Rheinschiffahrts-Interessenten gegeben hat.

**Canalverbindung zwischen Amsterdam und dem Rhein.** In der Sitzung der niederländischen zweiten Kammer vom 27. Juni d. J. wurde außer dem vorerwähnten Gesetz-entwurf noch eine andere Vorlage berathen und angenommen, welche für Deutschland wegen der Rückwirkung auf den deutschen, insbesondere den rheinischen Handel ebenfalls von Interesse ist. Die Vorlage betrifft den Ausbau eines Canals, der sogenannten Kaul'schen Fahrt, welcher vom Noord-see-canal, Amsterdam gegenüber ausgehend, unter Benützung vor-handener Wasserstraßen in südlicher Richtung über Utrecht, Kres-wijk und Vianen bei Gorkum in die Waal beziehungsweise in die Merweide geführt werden soll, um die in niederländischen Kreisen schon seit langer Zeit gewünschte bessere Verbindung Amsterdams mit dem Rhein herzustellen.

Nach einem andern, vorzugsweise von der Stadt Amsterdam beforworteten Entwurf sollte der Canal in südöstlicher Richtung durch die Geleersche Vallei geleitet werden und über Amersfoort bis Bodeward und dort in die Waal gehen, so daß derselbe unweit der deutsch-niederländischen Grenze vom Rhein aus direct nach Amsterdam geführt haben würde. Dieser Plan durfte nach der Abstimmung in der zweiten Kammer, wodurch der ersterwähnte Regierungsentwurf nach sechstägigen Verhandlungen mit 40 gegen 33 Stimmen angenommen worden ist, vorläufig als beseitigt zu be-trachten sein. Auch die erste Kammer hat der Regierungsvorlage am 29. Juli d. J. ihre Zustimmung ertheilt und die beantragte Summe von 3½ Mill. Gulden (etwa 6 Mill. Mark) bewilligt.

Nach den im Laufe der Berathung erhobenen Ausstellungen sollen die Profile der „Kaul'schen Fahrt“ zu eng, die Brücken und Schleusen den Bedürfnissen eines großen Verkehrs nicht entsprechend, und die Stromschellen, namentlich auf dem Zedewick-Canal für die Schiffahrt sehr gefährlich sein. Seitens der Stadt Amsterdam wurden alle Hebel in Bewegung gesetzt, um die von der zweiten Kammer angenommene Vorlage bei der ersten Kammer zu Fall zu bringen. Die Stadt wird dem Staate sogar einen freiwilligen Beitrag von 3 Mill. Gulden (über 5 Mill. Mark) zu den Kosten der von ihr ge-wünschten kürzesten Canalverbindung mit dem Rhein anbieten. Bei dem vorliegenden Streite spielen die Eifersucht und die Sonder-interessen der Städte Rotterdam und Amsterdam wohl die hervor-ragendste Rolle. —S.—

**Technische Hochschule in Darmstadt.** Für das Studienjahr 1881/82 ist an Stelle des auscheidenden Directors, Professor Wagner, der Bauguth Professor Sonne als Director gewählt.

## Bücherschau.

**Elemente der graphischen Statik der Bau-Constructions für Architekten und Ingenieure** von Heinrich F. B. Müller-Breslau. Mit einem Atlas von 18 Tafeln. Berlin 1881. Polytech-nische Buchhandlung. (Preis geg. 6 M.)

Das vorliegende Werk ist hauptsächlich für den Gebrauch in der Praxis bestimmt. Der Verfasser hat deshalb die Anwendung der Geometrie der Lage mit Recht vermieden und sich bemüht, alle Aufgaben mit möglichst einfachen Hilfsmitteln und in klarer, über-sichtlicher Form zu lösen. Nach einer etwas knapp gehaltenen Dar-

stellung der wichtigsten Sätze über das Kräftepolygon und Sei-polygon werden die Momente und Vertikalkräfte für den einfachen Balken und die inneren Kräfte des einfachen Fachwerkes desto aus-führlicher behandelt. Auch die Statik der Futtermauern und der Tonnengewölbe ist sehr eingehend, sowohl nach den älteren An-schauungen als nach den neu. Theorien, dargestellt. Dagegen ist auf die Theorie des continuirlichen Trägers und der ver-schiedenen Gattungen der Bogenträger überhaupt nicht eingegangen. Dies ist besonders für letztere mit Rücksicht auf die eleganten graphischen Methoden Mohr's und anderer Autoren zu bedauern.

Ein Vergleich des Werkes mit seinen Vorgängern zeigt, daß unter dem Streben nach praktischer Brauchbarkeit die Wissenschaft-lichkeit und Schärfe der Darstellung nicht gelitten hat, das vielmehr manche fast stehend gewordenen Irrthümer und Mängel älterer Werke ähnelnder Tendenz glücklich beseitigt sind. So ist z. B. in mehreren dieser Werke (fast wörtlich gleichlautend) die Regel für die Ermittlung des Sinnes der Kräfte im Fachwerk deswegen falsch und den Anfänger vollständig verwirrend gegeben, weil ein Verfasser übersieht hat, daß die durch Zerlegung einer Kraft gewonnenen Componenten nicht mit ihren Resultanten im Gleichgewicht sein können. (Vergl. „Hütte“ 1872, S. 372.) Dagegen ist in den vorliegen-den Werke gegebene Regel streng richtig und sehr übersichtlich in der Anwendung. Ein fernerer Beispiel eines häufig wiederkehrenden Fehlers ist die für flache Gewölbe näherungsweise zulaßige, für horizontalgeschnittene Widerlager aber ganz sinnlose graphische Zer-legung des Mauerkörpers in verticale Lamellen. Im vorliegenden Werke ist dieser Fehler vermieden und die richtige Darstellung des Verlaufes der Stützlinie innerhalb des Widerlagers wenigstens an einem Beispiele gezeigt. — Dagegen wird eine allgemeinere Unter-suchung des Verlaufes der Stützlinie in dem Brückenauflager, welche bei einiger Höhe der letzteren von Wichtigkeit sein kann, vermisst. Ferner fällt die eigenthümlich eingeschränkte Definition der Druck-linie im Gegensatz zur Stützlinie auf. Während letztere, dem Ge-bräuche der meisten Autoren entsprechend, ganz allgemein und für jede Fugenrichtung gültig als der geometrische Ort der Angriffspunkte der Drucke in den Fugen definiert wird, bezeichnet der Verfasser mit Drucklinie nicht, wie meist gebräuchlich, die von den Fugen-drücken eingeschlagene Curve im allgemeinen, sondern nur die ent-sprechende Curve für verticale Fugen. — Die so definierte Druck-linie ist identisch mit der Stützlinie für verticale Fugen von unend-lich kleinem Abstand. Bei der Verwirrung, welche auf diesem Gebiete der Literatur ohnehin schon herrscht (manche Autoren halten die Stützlinie und Drucklinie überhaupt nicht klar auseinander), dürfte die m. W. neue Definition nicht ganz zweckmäßig sein. Der Aus-spruch des Verfassers, daß beide Curven so wenig von einander abweichen, daß es für die Praxis genügt, die Drucklinie zu zeichnen, hätte um so mehr einer scharfen Einschränkung bedurft, als gerade dieser Satz die Grundlage für die oben gerügte, zu ganz unbrauch-baren Ergebnissen führende Zerlegung der Widerlager in verticale Lamellen bildet. Auch der Umstand, daß man sich mehr und mehr daran gewöhnt, das Widerlager als Fortsetzung des Gewölbes anzu-sehen und auszuführen, deutet auf die Nothwendigkeit einer ausdrück-lichen Beschränkung des genannten Satzes auf flache Bögen.

Ferner ist der von einem anderen Autor aufgestellte, vom Ver-fasser auf S. 82 citirte Satz über die Beziehung, in welcher die Richtung einer Wandfläche zu den Hauptflächen einer von ihr ge-stützten Erdmasse stehen soll, damit auf letztere die im ungenutzten Erdmassen gültige Theorie anwendbar sei, in einer Form gegeben, die den Anschein erweckt, als handle es sich um ein bewiesenes Gesetz. Nun ist aber in der Begründung des fraglichen Satzes die Annahme gemacht, daß sich an dem Zustand der Erdmassen nichts ändere, wenn man in den Hauptflächen statt der Fläche der an-grenzenden Erde eine Wandfläche anbringe, d. h. es wird gerade das vorausgesetzt, was erst bewiesen werden soll. Hieraus ist ersichtlich, daß der in Rede stehende Satz nur als Hypothese betrachtet werden kann. Es dürfte übrigens die Scheffler-Winkler'sche Hypothese, daß der Ersatz der einen Seite einer Gleichheit des unbegrenzten Erdkörpers durch eine feste Wandfläche an dem Zustande des ganzen Systems nichts ändere, viel einleuchtender sein. Vergl. die treffliche Darstellung Winklers in seiner Theorie d. Erdruddruckes S. 31 u. ff.

Die Ausstattung des Werkes ist sehr zu loben. Der Verfasser hat die von ihm mit vollem Rechte als erstes Erforderniß einer praktisch brauchbaren statischen Berechnung hingestellte Klarheit und An-schaulichkeit nicht nur durch die Auswahl der zweckmäßigsten Methoden, sondern auch durch geschickte und systematische An-wendung dreifarbigen Druckes in einem Maße erreicht. Das Werk kann daher als ein vorzügliches Hilfsmittel beim Studium und bei der Anwendung der graphischen Statik bestens empfohlen werden.

Dr. Zimmermann.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 19.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis pro Quartal 3 Mk.  
ausschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 6. August 1881.

Redaction:

W. Wilhelms-Strasse 80.

Expedition:

W. Wilhelms-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Versuche mit verschiedenen Arten von Brückenbelag. — Beitrag zur graphischen Berechnung kontinuierlicher Träger. — Die medicinischen Lehranstalten der Universität in Mailand (Fortsetzung). — Ueber die Widerstände der Eisenbahn-Fahrzeuge in horizontalen Gleisen. — Verzeichnisse: Zur Frage der akademischen Freistellung auf den deutschen technischen Hochschulen. — Denkmal des Großen Kurfürsten auf der Langen Brücke in Berlin. — Deutsche Normalprofile für Walzisen. — Bau der Elbbrücke bei Mainz. — Der Kibitzberg-Tunnel. — Verwendung der Flakstoffs als Brennstoff. — Bau der Forth-Brücke. — Ausgrabungen an der Stelle des alten Delphi. — Eisenbahnen in Griechenland. — Radische Kunst- und Kunstgewerbe-Ausstellung in Karlsruhe. — Bücherbesprechungen. — Rechtsprechung und Gesetzgebung.

Auf mehrfache gefl. Anfragen zur Nachricht, daß das **Quartal April—Juni** des Centralblattes der Bauverwaltung zum Preise von 3 Mark käuflich zu haben ist.  
Berlin, 4. August 1881.

Ernst & Korn.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Preussen.

Der Königl. Eisenbahn-Directions-Präsident Wex in Bromberg ist in gleicher Eigenschaft zum 1. August d. J. an die Königl. Eisenbahn-Direction in Berlin und der Königl. Eisenbahn-Directions-Präsident Pape in Berlin in gleicher Eigenschaft zu demselben Zeitpunkt an die Königl. Eisenbahn-Direction in Bromberg versetzt worden.

#### Baden.

Der Bahningenieur Wilhelm Forscheuer ist unter dem 29. Juni d. J. zum Bezirksbahn-Ingenieur in Walsbühl und die Architekten Johannes Lutz in Lindau und Christian Philipp Felsler in Mensingen sind unter dem 6. Juli d. J. zu Bahn-Architekten ernannt.  
Der Großherzogliche Oberingenieur Karl Warnekönig in Rastatt ist am 11. Juli d. J. gestorben.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Versuche mit verschiedenen Arten von Brückenbelag.

Im Anschluß an die Notiz des Herrn Eisenbahn-Bauinspector Theune in No. 4 d. Bl. über einen Versuch mit Brückenbelag aus Stahlplatten, erlaubt sich der Unterzeichnete über ähnliche Versuche in Königsplatz 1. Pr. einige kurze Mittheilungen zu machen.

Der Oberbau der sämtlichen hiesigen Straßenbrücken über den Pegel ist zum größeren oder kleineren Theile beweglich, um das Durchlassen der Schiffe zu ermöglichen. Damit der bewegliche Theil ein möglichst geringes Gewicht erhalte, ist die Fahrbahn denselben aus doppeltem Bohlenbelag hergestellt, zu welchem bis vor kurzer Zeit ausschließlich Kiefernholz verwendet wurde. Erst der 1879/80 vorgenommene Neubau der Hönigsbrücke gab Veranlassung, einen

Theil des Belags der beiden beweglichen Klappen aus Buchenholz herzustellen, welches trotz des starken über die Brücke gehenden Wagenverkehrs seit September v. J. eine kaum merkbare Abnutzung erfahren hat, während die unmittelbar daneben liegenden Eichenbohlen bereits stark zersessene Fasern zeigen. Die Befestigung des Belags geschah in der in Fig. 1 dargestellten Weise: *a* ist der Bohlenbelag, *b* sind Eichen, 390 mm von Mitte zu Mitte entfernte Längsschwellen, *d* Unterlagsklötze, beide aus imprägnirtem Eichenholz; *c* sind verzinkte Zoresisen.

Wenngleich bei Anwendung von Buchenholz die Erneuerung des Belags weniger häufig notwendig wird als bei Kiefern- und Eichenholz, (der hier herrschende starke Lastwagenverkehr hat die vollständige Abnutzung des oberen Belags aus Kiefernholz schon nach 2 bis 5 Monaten, je nach der Frequenz, zur Folge), so bleiben immerhin noch Uebelstände übrig, um Bestrebungen nach der Construction einer dauerhafteren und dabei doch leichten Brückenfahrbahn gerechtfertigt erscheinen zu lassen. Am nächsten lag die Idee, statt des oberen Bohlenbelags geriffelte oder durchbrochene Eisen- oder Stahlplatten zu verwenden und diese auf dem unteren Belag zu befestigen.

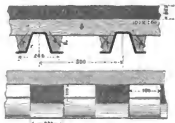


Fig. 1.

Dadurch ergab sich aber ein so großes Gewicht für die beweglichen Brückenbeläge; dagegen versprach der Versuch, die Platten selbst als tragende Theile zu konstruieren und den unteren Belag fortzulassen, bessere Ergebnisse. Ein ähnlicher Versuch (Deutsche Bauzeitung 1867) auf der Langen Brücke in Prag gemacht (Deutsche Bauzeitung 1867), auf Eisen- Zellenplatten sollten an der unteren Seite durch eine schmiedeeiserne



Fig. 2.

förmigen Unterplatte aus Gußstahl nach den in Fig. 2 angegebenen Abmessungen in Quadraten von 600 mm Seite herzustellen. Anfragen bei verschiedenen Stahlwerken wegen der probeweisen Anfertigung solcher Platten blieben jedoch wegen des schwierigen Gusses derselben ohne Erfolg; nur die Bergische Stahl-Industrie-Gesellschaft (vorm. Gebr. Böker und v. d. Sahmer) in Remscheid ging auf die Herstellung ein, brachte indessen die in Fig. 3 dargestellte Form in Vorschlag. Da diese Platten bei gleicher Tragfähigkeit leichter waren und die Ausfüllung mit Beton u. s. w. fort-

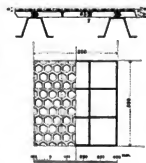


Fig. 3.

fallen konnte, so wurde probeweise eine Fläche von 3 qm bestellt und an einer frequenten Stelle der Stadt in der Absicht verlegt, bei guten Versuchsergebnissen zunächst die Klappen der neu zu erbauenden Hönigsbrücke mit einem solchen Belag zu versehen. Da in diesem Falle die Lagerung der Platten auf den Zoresisen der Klappe in der Weise der Fig. 3 stattfinden würde,\*)

\*) Die Verbindung mit den Zoresisen erfolgt durch eine besondere Schraube und ist in der Abbildung nicht eingezeichnet.

so geschah das Verlegen der Probeplatten ganz analog, nur daß sie auf stumpe auf dem Rücken der Zoroseisen auf Flachsclonen aufliegen, die auf hölzernen Schwellen befestigt sind.

Der Probelauf liegt jetzt etwa 4 Monate unmittelbar vor der hiesigen Krämerbrücke in mäßiger Steigung und scheint sich zu behaupten. Die Zahl der diese Stöße passierenden Wagen wurde am 7. März 1879 in der Zeit von 7 Uhr morgens bis 8 Uhr abends zu 2065, am 26. März desselben Jahres während derselben Tageszeit zu 2195 ermittelt. Es ist namentlich der Güterverkehr, der diese Frequenz hervorruft, so daß sich unter den gezählten Wagen eine große Anzahl sehr schwerer Güterfuhrwerke befand. Da beide Zählungen vor die Zeit der Eröffnung der Schiffsahrt fallen, so bleiben die Ergebnisse derselben ziemlich erheblich hinter dem Durchschnitte des Jahres zurück.

Auf der Krämerbrücke selbst ist noch der Versuch gemacht, die rasche Abnutzung des oberen Bodenbelags durch Armierung desselben mit starken eisernen Nägeln zu verhindern. Letztere haben flache quadratische Köpfe von 3 cm Seite und 1 cm Stärke, sind in Abständen von 6 cm eingetrieben und auf der unteren Seite der 8 cm starken Bohle umgelegt. Der beabsichtigte Zweck wird dadurch mit einiger Sicherheit erreicht; der Belag hält sich seit seiner Verlegung (etwas über 4 Monate) recht gut, ist aber schwer und deshalb auch ziemlich teuer.

Behufs Vergleichung der Gewichte und Kosten der verschiedenen Beläge erscheint es angemessen, auch Gewicht und Kosten der Zoroseisen, bezw. das in gleicher Weise tragfähigen unteren Belags mit in Rechnung zu ziehen. Unter dieser Voraussetzung erhält man die Angaben der nebenstehenden Tabelle.

Trotz der hohen Kosten des Stahlplattenbelags ergibt eine vergleichende Kostenberechnung, daß derselbe, sowohl als eine größere als zeitweilige Dauer besitzt, sich billiger stellt, als der einfache doppelte Bohlenbelag aus Kiefernholz. Außerdem besitzt er den für den vorliegenden Zweck nicht zu unterschätzenden Vorzug, daß die atmosphärischen Niederschläge keine Vergrößerung des Bruckengewichts herbeiführen, ein Umstand, der bei Klappen mit Holzbelag oft störend empfunden wird, weil er entweder eine bedeutendere

|   | Gewicht<br>pro qm<br>kg     | Kosten<br>pro qm<br>M                 |
|---|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1) Doppelter Bohlenbelag aus Kiefernholz.<br>Unterer Belag . 0,13 m stark<br>Oberer Belag in min. 0,05 m stark  |                             |                                       |
| Sa. pro qm 0,19 ebn Holz à 900 kg =   | 171                         | 9,90                                  |
| 2) Buchenbohlen, 8 cm stark, auf imprägnierten eisernen Langschwelen und verzinkten Zoroseisen.<br>Oberer Belag 0,08 ebn à 1000 kg = . . . . .<br>Schwellen 10,20 cm, 0,05 ebn, à 1000 kg . . . . .<br>Arbeitslohn für das Aufbringen . . . . .<br>Zoroseisen 2 m, à 20 kg pr. qm . . . . .<br>Für Verzinken des Zoroseisen . . . . . | 80<br>50<br>5,50<br>40<br>— | 5,00<br>4,50<br>5,50<br>18,00<br>3,00 |
| Sa.   | 170                         | 34,90                                 |
| 3) Desgl. wie vor, jedoch eichene Belagbohlen an Stelle der buchenen . . . . .  | 170                         | 35,70                                 |
| 4) Doppelter Belag aus Kiefernholz, mit Armierung des oberen Belags mittels eiserner Nägel.<br>Oberer Belag, 8 cm stark, 0,08 ebn, à 900 kg<br>Nägel . . . . .<br>Unterer Belag, 11 cm stark, 0,11 ebn à 900 kg   | 72<br>66<br>99              | 46,00                                 |
| Sa.   | 237                         | 46,00                                 |
| 5) Stahlplatten auf verzinkten Zoroseisen.<br>Stahlplatten pro qm . . . . .<br>Schrauben . . . . .<br>Verlegen d. Platten einsch. Kosten d. Schrauben<br>Zoroseisen 2 m, à 20 kg . . . . .<br>Verzinken des Zoroseisen . . . . .  | 133<br>7<br>—<br>40<br>—    | 77,14<br>—<br>3,96<br>18,00<br>3,00   |
| Sa.   | 180                         | 100,00                                |

Inanspruchnahme des Bewegungsmechanismus veranlaßt, oder die Anbringung ergänzender Gegengewichte bedingt.

Königsberg, den 26. Mai 1881.

A. Fröhling, Stadtbaurath.

## Beitrag zur graphischen Berechnung continuirlicher Träger.

### A. Einleitung.

Die graphische Behandlung derjenigen statisch unbestimmten Systeme, bei welchen zur Ermittlung der äußeren Kräfte die Gesetze der Statik fester Körper allein nicht ausreichen, stößt in vielen Fällen auf Schwierigkeiten. Wie bei der Berechnung der äußeren Kräfte zu den durch die Statik fester Körper gegebenen Bedingungen noch andere, durch die Elasticitätsgesetze sich ergebende, hinzugezogen werden müssen, so genügen für die graphische Behandlung die Gesetze des Kraft- und Seilpolygons zur Lösung der Aufgaben nicht; es ist auch hier die Elasticität des Materials zu berücksichtigen.

Bei den statisch unbestimmten Systemen mit krummer Axe geschieht das durch die Kämpferdruck- und Kämpferdruckumhüllungen, durch deren Einführung die statisch unbestimmte Aufgabe mit einem Schlage in eine statisch bestimmte verwandelt wird, infolge dessen genügen sodann zur Ermittlung aller Unbekannten das Kraft- und Seilpolygon vollständig.

In der folgenden Abhandlung soll es versucht werden, in analoger Weise die graphische Berechnung statisch unbestimmter Träger mit gerader Axe, speciell der continuirlichen und eingespannten Träger in eine statisch bestimmte Aufgabe zu verwandeln. Die graphische Berechnung der continuirlichen Träger ist in sehr geistvoller Weise von Moir (Zeitschrift d. Ing. Vereins 1865) durch Aufsuchung der Beziehungen zwischen der elastischen Linie und der Seilcurve gezeigt; dennoch dürfte die nachfolgende Veröffentlichung, in welcher eine ganz andere Methode eingeschlagen wird, nicht überflüssig sein.

### B. Princip.

Auf eine zwischen 2 Stützen liegende Abtheilung eines continuirlichen Trägers wirken außer den direct gegebenen Kräften  $P_1, P_2$  u. s. w. (Fig. 1) noch im Querschnitte über der Stütze  $A_1$  die Transversalkraft  $Q_1$  und das Moment  $M_1$ , im Querschnitte über der Stütze  $A_2$  die Transversalkraft  $Q_2$  und das Moment  $M_2$ . Man kann nun die im Querschnitte  $A_1$  wirkende Kraft  $Q_1$  mit dem Momente  $M_1$  die im Querschnitte  $A_2$  wirkende Kraft  $Q_2$  mit dem Momente  $M_2$  zusammensetzen. Die Zusammensetzung einer Einzelkraft mit einem Momente ändert nichts in der Größe und Richtung der Einzel-

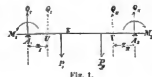


Fig. 1.

kraft; sie hat nur eine Verschiebung derselben zur Folge. Die Größe  $Z_1$  dieser Verschiebung ergibt sich aus der Bedingung, daß für den Angriffspunkt  $U$  der Mittelkraft von  $Q_1$  und  $M_1$  das Moment derselben  $= 0$  ist, also auch die algebraische Summe der Momente der Einzelkräfte für diesen Punkt  $= 0$  sein muß. Es muß also stattfinden:

$$0 = Q_1 Z_1 - M_1$$

$$Z_1 = \frac{M_1}{Q_1}$$

Genau ebenso ergibt sich der Abstand  $Z_2 F$ :

$$Z_2 = \frac{M_2}{Q_2}$$

Das Balkenstück  $UF$  befindet sich demnach genau in derselben Lage, als wenn auf dasselbe die beiden Kräfte  $Q_1$  und  $Q_2$  in den Punkten  $U$  und  $F$  wirkten, d. h. da in  $U$  und  $F$  das Moment der äußeren Kräfte gleich Null ist, genau in derselben Lage, wie ein in den Punkten  $U$  und  $F$  frei aufliegender Balken.  $Q_1$  und  $Q_2$  sind demnach die Reactionen des frei aufliegenden Balkens  $UF$ . Man wird also  $Q_1$  und  $Q_2$ , ferner die in den einzelnen Querschnitten der Strecke  $UF$  wirkenden Transversalkräfte und Angriffsmomente bei dem continuirlichen Träger genau wie bei einem in  $U$  und  $F$  frei aufliegenden Balken construiren können. Da aber die bei diesem Balken sich ergebenden Reactionen  $Q_1$  und  $Q_2$  mit den Transversalkräften in den Auflagerquerschnitten  $A_1$  und  $A_2$  übereinstimmen, so sind damit auch diese gefunden.

Die Probe für die Richtigkeit der Methode ist leicht. Man braucht nur für irgend einen Querschnitt  $E$  der Strecke  $UF$  die Transversalkraft und das Angriffsmoment einmal für den continuirlichen Träger, sodann für den frei aufliegenden Träger  $UF$  zu bestimmen, so müssen dieselben für beide Fälle übereinstimmen.

Aus dem angegebenen Princip ergibt sich das Verfahren für die graphische Behandlung folgendermaßen:

Man berechne für die gegebene Belastung  $Z_1 = \frac{M_1}{Q_1}$  und  $Z_2 = \frac{M_2}{Q_2}$  erhält dadurch die Stützpunkte  $U$  und  $F$  und damit einen frei aufliegenden Balken, der sich in genau gleicher Lage befindet wie der gegebene continuirliche Balken. Man behandelt denselben sodann in der gewöhnlichen Weise. Es empfiehlt sich,  $Z_1$  und  $Z_2$  für die verschiedenen Lagen einer Einzellast zu berechnen und



danach Tabellen aufzustellen; dann wird es möglich, die verschiedenen Belastungsarten zu berücksichtigen.

Wir wollen  $U$  und  $V$  die äquivalenten Stützpunkte nennen und das Verfahren für eine Reihe von Fällen durchführen, wobei von den einfachsten Fällen des ein- und zweiseitig eingespannten Balkens ausgegangen werden soll.

C. An einem Ende horizontal eingespannter, am anderen Ende frei aufliegender Balken.

#### a) Belastung durch eine Einzellast.

Der Auflagerpunkt  $B$  (Fig. 2) liegt in gleicher Höhe mit der Einspannungsstelle bei  $A$ . Der Balkenquerschnitt wird als constant, der Balken als gewöhnlich angenommen.

Die Einzellast ruht im Punkte  $C$ .

$AB$  ist  $l$ .  $AC$  ist  $a$ .

Am der Einspannungsstelle bei  $A$  wirkt eine Reaction  $D_0$  und ein Moment  $M_0$ , im Punkte  $B$  eine Reaction  $D_1$  und ein Moment  $M_1 = 0$ . Die Transversalkraft im Punkte  $A$  ist also  $= D_0$ . Die Zusammensetzung der Kraft  $D_0$  mit dem Momente  $M_0$  verschiebt die Kraft  $D_0$  nach  $C$ , um  $Z_0$ . Es ist nach folierem:

$$1. \quad Z_0 = \frac{M_0}{D_0}.$$

Die Ermittlung von  $M_0$  und  $D_0$  auf dem gewöhnlichen Wege mit Hilfe der Gleichung der elastischen Linie ergibt, wenn  $\frac{a}{l} = \alpha$  gesetzt wird:

$$2. \quad D_0 = \frac{P}{2} (2 - 3\alpha^2 + \alpha^3)$$

$$3. \quad M_0 = \frac{Pl}{2} (2\alpha^2 - 3\alpha^3 + \alpha^4)$$

$$\text{also } Z_0 = \frac{M_0}{D_0} = l \left( \frac{2\alpha^2 - 3\alpha^3 + \alpha^4}{2 - 3\alpha^2 + \alpha^3} \right) \text{ und}$$

$$4. \quad \frac{Z_0}{l} = \frac{2\alpha^2 - 3\alpha^3 + \alpha^4}{2 - 3\alpha^2 + \alpha^3}.$$

Damit ist die Lage des äquivalenten Stützpunktes links gefunden; die Gleichung zeigt, daß dieselbe nur von  $\alpha$ , d. h. von der Lage der Last, nicht von deren Größe abhängig ist. Der rechtsseitige äquivalente Stützpunkt fällt stets mit  $B$  zusammen, weil bei  $B$  stets  $M_1 = 0$ , d. h.  $Z_1 = \frac{M_1}{D_1} = 0$  ist. Ändert die Last  $P$  ihre Lage, so ändert auch der äquivalente Stützpunkt die seine; in der folgenden Tabelle sind für eine Reihe von Werten des  $\alpha$  die zugehörigen Werte von  $Z_0$  angegeben.

| Für $\alpha = \frac{a}{l} =$ | 0 | 0.1   | 0.2   | 0.3   | 0.4   | 0.5   | 0.6   | 0.7   | 0.8   | 0.9   | 1.0   |
|------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ist $\frac{Z_0}{l} =$        | 0 | 0.067 | 0.158 | 0.208 | 0.242 | 0.273 | 0.296 | 0.313 | 0.324 | 0.331 | 0.333 |

Es empfiehlt sich, diese Resultate graphisch derartig darzustellen, daß für jedes  $\alpha$  das zugehörige  $Z_0$  als Ordinate aufgetragen wird. Man erhält die Curve in Fig. 3. Vermittelt derselben ergibt sich durch Abgreifen mit dem Zirkel für jede Lastlage ohne Schwierigkeit die Lage des äquivalenten Stützpunktes. Liegt etwa die Last in  $C$ , ist also  $AC = a$ , so ist  $CE = Z_0$ , d. h. wenn man  $AU = CE$  macht, so ist  $U$  der äquivalente Stützpunkt für diese Lastlage.

Man kann den Balkenstheil  $UB$  nun genau so behandeln, wie einen in den beiden Punkten  $U$  und  $B$  frei aufliegenden Balken. Zur Ermittlung der Reactionen  $D_0$  und  $D_1$  sowie der Momente construirt man in bekannter Weise Kraft- und Seilpolygon (Fig. 4), verbinde die Schnittpunkte der Seilpolygone  $V I$  und  $I I I$  mit dem durch  $U$  und  $B$  gezogenen Verticellen, d. h. man ziehe die sogenannte Schlußlinie  $I I I$ , so ist  $I I I$  die Momentenfläche. Eine durch den Pol  $O$  parallel zur Schlußlinie  $I I I$  gezogene Linie  $O \gamma$  ergibt im Kraftpolygon

$$\beta \gamma = D_1$$

$$\gamma \alpha = D_0.$$

Die verticale Höhe des Seilpolygons bei irgend einem Querschnitt — etwa  $ab$  — gibt, mit  $H$  multiplicirt, die Größe des Momentes an dieser Stelle. Die Größe der Momente für die Querschnitte der

Strecke  $AU$  ist vorläufig noch nicht bekannt, da ja die Resultate zunächst nur für die Strecke  $UB$  gelten. Man erhält dieselbe sofort durch folgende Betrachtung:

Für irgend einen Querschnitt  $E$  der Strecke  $AC$  des Balkens ist das Moment:

$$M_E = -D_0 x + M_0,$$

d. h. da für die gegebene Belastung  $D_0$  und  $M_0$  für alle Querschnitte constant sind, so ist das Moment auf dieser Strecke nur von der ersten Potenz der einzigen Variablen  $x$  abhängig. Die graphische Darstellung des Moments auf dieser Strecke  $AC$  ergibt also eine Gerade.

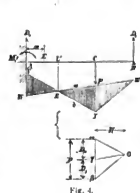


Fig. 4.

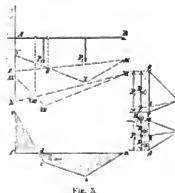


Fig. 5.

In obiger Figur 4 haben wir den Theil dieser Geraden, welcher zwischen dem Lastpunkte und dem äquivalenten Stützpunkte  $U$  liegt, bereits in  $I II$  gefunden; eine Verlängerung der beiden Linien  $I II$  und  $I I I$  über  $U$  hinaus ergibt also in den verticalen Abständen der Verlängerungen der  $II$ ten Theil der Momente für die bgl. Querschnitte. Für die gegebene Lastlage ist demnach die schraffierte Fläche in Fig. 4 die Momentenfläche. Selbstverständlich hat das Moment zwischen  $A$  und  $U$  anderes Vorzeichen, als zwischen  $U$  und  $B$ .  $M_0$  ist  $= H \cdot (IV \cdot V)$ .

#### b) Belastung durch mehrere Einzellasten.

Sind mehrere Einzellasten auf dem Balken, so ermittelt man am bequemsten für jede einzelne den äquivalenten Stützpunkt, die Reactionen, Transversalkräfte und Momente, und addirt die gefundenen Werthe graphisch. Seien die beiden Einzellasten (Fig. 5)

$$P_1 = a \beta \quad P_2 = \beta_1 \gamma_1$$

so ist  $IV \cdot V$  die Momentenfläche für  $P_1$

$$\beta \alpha = D_{(1)} \quad \beta \alpha = D_{(2)}$$

$VI \cdot VII$  die Momentenfläche für  $P_2$

$$\gamma \delta = D_{(1)} \quad \gamma \delta = D_{(2)}$$

Die Totalmomentenfläche ergibt sich durch Addition der beiden Flächen zu

$$abcd ef da.$$

Auch die resultierenden Transversalkräfte sind durch Addition der Einzeltransversalkräfte leicht zu finden.

#### c) Maximalmoment für einen Querschnitt.

Für irgend einen Querschnitt erhält man, falls die Belastung durch nur eine bewegliche Last stattfindet, durch Probiren das Maximalmoment sehr rasch, indem man für eine Anzahl von Lastlagen das Seilpolygon construirt. Handelt es sich um eine Belastung durch mehrere Lasten, so wird man mit Hilfe der Influenzcurven rascher zum Ziele kommen. Man construirt für den gegebenen Querschnitt

die in demselben bei den verschiedenen Lastlagen einer Last entstehenden Momente. Trage dieselben immer an denselben Stellen des Balkens auf, an welchen die erzeugende Last liegt, und verbinde die Endpunkte. Man erhält so die Influenzcurve

(Fig. 6)  $s q t$  für die Momente. Liegen die drei Lasten  $P$  in den Punkten  $n, p, r$ , so erzeugen sie in dem fraglichen Querschnitte die Momente:

$$m n + o p + q r.$$

Durch Verschieben des Lastenzuges findet man leicht die ungünstigste Lage und das ungünstigste Moment.

#### d) Partielle, gleichförmig über die Horizontalprojection vertheilte Belastung.

Auch für diese Belastung lassen sich Auflagerreactionen, Momente und Transversalkräfte durch die angegebene Methode leicht finden: Man nimmt den ganzen Balken mit der gleichförmig vertheilten Last



Inneren des Hauses Platz nahm. Diese Anordnung, die sich, nur mit halbkreisförmiger Glasnische, in dem neuen Gebäude wiederergeben findet, bietet eine außerordentlich günstige Beleuchtung für die Operationen, so daß sie den höchsten Beifall der operierenden Ärzte findet. Von den Studierenden sollen freilich zuweilen Klagen laut werden, daß sie die Operationen nicht immer im einzelnen verfolgen können. Es ist indessen schwer zu entscheiden, ob hieran die Richtung des Licht-einfalles oder die Entfernung der Operationsstätte die Schuld trägt. Jedenfalls sind die Uebelstände nicht so ernst, daß sie die Studierenden veranlassen hätten, die Sitzplätze zu benutzen, welche — etwa 20 an der Zahl — in der Glasnische selbst der Vorsicht halber angeordnet worden sind. Diese Plätze bleiben tatsächlich beständig leer.

An Nebenräumen liegen zu beiden Seiten des Operationsaales getrennte Wartezimmer für beide Geschlechter. Es hat sich aber bei dem enormen Andrang zu dem neuen Klinik das Bedürfnis herausgestellt, eines dieser Zimmer zum Verbandzimmer, für leichte Operationen ambulatorischer Kranker, für Vorbereitungen der Operationen u. s. w. zu benutzen, weil es geradezu unmöglich wurde, alles vorhandene Material im großen Operationsaal klinisch zu verwerten. Infolge dessen fehlt es an Wartezimmern. Der Uebelstand ist nicht dadurch gehoben, daß der Director das Vorzimmer seines Arbeitszimmers als Wartezimmer für Kranke aus dem besseren Ständen hergegeben hat.

Privatkranken, die nicht in der königlichen Klinik, sondern in Privatkliniken verpflegt werden sollen, müssen, bis sie nach der Operation aus der Chloroformnarkose erwacht sind, und sich soweit erholt haben, um transportfähig zu sein, in einen stillen halbdunklen Raum auf Ruhebetten gelegt werden. Ein dafür geeigneter Raum war im Programm nicht vorgesehen und mußte nachträglich in einem als Examinationszimmer angelegten Räume eingerichtet werden. Es hätte sich, wenn es von Hause aus geplant gewesen, und das Bedürfnis an Nebenräumen des Operationsaales vorher richtig geschätzt worden wäre, vielleicht eine zweckmäßigere Gestaltung dieses Theils des Grundrisses finden lassen. Wahrscheinlich wird sich hier über kurz oder lang die Nothwendigkeit herausstellen, den fehlenden Raum durch einen Umbau zu beschaffen, etwa in der Art, daß ein neuer Operationsaal weiter hinaus gebaut und der alte Saal durch einen Corridor

in zwei Theile zerlegt wird. Damit könnten die fehlenden Wartezimmer gewonnen werden, und der neue Operationsaal würde dann durch zwei niedrige und schmale Corridore mit den Enden der Gebäudeflügel direct zu verbinden sein, um eine bequemere Communication zwischen den Baracken und dem Operationsaal zu schaffen.

Die rechte, nördliche Seite des Erdgeschosses enthält das Consultationszimmer des Directors, ein Vorzimmer, daneben ein kleines Zimmer für mikroskopische und mechanische Arbeiten und die chirurgisch-anatomische Sammlung; im Flügel der Wohnung des ersten Assistenten, des Vertreters des Directors. Links befinden sich zwei Clausurzimmer, die Sammlung alter chirurgischer Instrumente. Daneben und

Modelle künstlicher Gliedmaßen; im Flügel ein Badezimmer und die Wohnung der Diakonissinnen.

Im oberen Stockwerk sind die Räumlichkeiten des ganzen linken Seitenflügels einschließlich des Corridors zu einem großen Reservekrankenraum vereinigt, der dazu bestimmt ist, die Betten eines Blocks aufzunehmen, wenn behufs gründlicher Reinigung und Desinfection, wegen baulicher Veränderungen oder auch wegen Ausbruch einer Epidemie etwa eine Räumung erforderlich werden sollte. Der Saal ist durch Hinzunehmen des Dachbodens erhöht und mit Dachfirstventilation versehen. Daran schließt sich, im Vordergebäude liegend, ein größerer vieraxiger Hörsaal

für theoretische Vorlesungen. — Im rechten Flügel liegen 4 Zimmer für ansteckende oder verdächtige Symptome zeigende Kranke sowie für solche, die im Wundstich liegen und wegen ihrer lauten Phantasien in den Blocks nicht untergebracht werden können. Die übrigen Zimmer des oberen Stockwerks werden von Wohnungen der Assistenz- und Volontärärzte eingenommen.

Die Baracken oder Blocks. Da es an Raum auf der Baustelle nicht fehlte, so ist die für die Heilung vortheilhafteste Form der einstöckigen Baracken gewählt worden. Wie bereits erwähnt, sind deren vier ausgeführt worden, von denen zwei die Flügel des Centralgebüdes direct verlängern, während die anderen durch Verbindungscorridore an dasselbe angeschlossen sind.

Die Blocks haben einen massiven Unterbau von 2,2 bis 3,0 m Höhe, über dessen Gewölbe ein Terrazzo-Pfadboden verlegt ist. Derselbe scheint sich nach den bisherigen

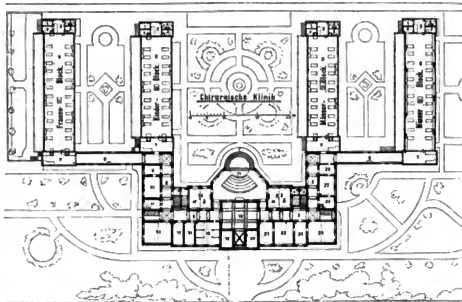


Fig. 3.

## Blocks.

1. Waschzimmer.
2. Wärter-Schlafraum.
3. Vorraum.
4. Clozet.
5. Badzimmer.
6. Krankenzahl.
7. Vorzimmer und Theeküche.
8. Verbindung-Corridor.

## Centralgebäude.

4. Clozet.
8. 10. Corridor.
17. Kellervorraum.
- 20-22. Portierchambre.
24. Dacheboden.
26. Waschküche der Beamten.
- 9-16, 19, 23, 27, 28. Wohnraum für Wärter und Wärterinnen.

## Erdgesch.

4. Clozet.
8. Corridor.
9. 10. Wohnung 2 Schwestern.
11. Badzimmer.
12. Instrumenten- u. Bandagen-Sammlung.
13. 14. Classenzimmer.
15. Lagerzimmer frisch Operierter.
16. Verbandzimmer.
17. Operationsaal.
18. Vestibül.
19. Ständestengardrobe.
20. Vorzimmer des Directors.
21. Sprechzimmer des Directors.
22. Wartezimmer.
23. Zimmer für mikroskopische und mechanische Arbeiten.
24. Anatomische Sammlung.
25. Wohnung des I. Assistenten.

## I. Stockwerk.

4. Treppe.
- 9-12. einseitig. 8. Reservekrankenraum.
- 13-15. Hörsaal für theoretische Vorlesungen.
16. a. Bad, Clozet.
- b. Wohnung des Volontärarztes.
17. Wohnung des Oberwärters.
18. Vestibül.
19. Isolirzimmer.
20. Wohnung des II. Assistenten.
21. Isolirzimmer.
22. a. Volontärarzt.
- b. Clozet.
23. Wohnung des III. Assistenten.
24. Wohnung des IV. Assistenten.

Erfahrungen für diesen Zweck ganz vortrefflich zu bewahren; namentlich verbindet er mit der größten Reinlichkeit die Eigenschaft, weniger fukstak zu sein als andere Steinböden.

Die Umfassungswände sind in ausgemauertem Fachwerk mit innerer Brettbekleidung hergestellt. Das Dach ist ein Häufelreiches Holzcementdach. Diese Construction hat bei den neu erbauten Universitäts-Instituten eine große Bevorzugung erfahren, und hat sich in allen Fällen über Erwarten gut bewährt. Namentlich ist der bei den Baracken gemachte Versuch, das Holzcementdach ohne weitere Hinzufügung schlechter Wärmeleiter zugleich als Dach und Decke zu benutzen, vollkommen geglückt. Das Dach hat weder einen Windboden, noch eine Deckenschalung; die Sparren und die Unteransicht der Dachschalung sind nur gehobelt, geölt, mit Linien decorirt und lackirt, und trotz der freien Lage der Blocks, die von keinem hohen Nachbargebäude geschützt werden, ist die Temperatur in den heißesten Tagen zweier Sommer niemals so hoch gestiegen.

Closet, ein Waschraum mit 5 Waschbecken und ein gegen den Krankensaal offener Schlafraum für den dienstthuenden Wärter.

Die Dachventilation der Blocks besteht in kleinen steilen Satteldächern, deren Dachflächen mittels einfachen Hebelmechanismus aufgeklappt und festgestellt werden können.

Die Baukosten der chirurgischen Klinik einschließlich der Blocks und der mobilen Einrichtung betrugen 487 400 Mark.

3. Die medicinische Klinik. Auch in der medicinischen Klinik ist ein Centralgebäude für Unterrichtszwecke aus dem zur Bergung der Kranken dienenden Gebäudecomplex herausgelöst, um den Kranken die nöthige Ruhe und den Krankenhäusern eine für vollkommene Lüftung besonders geeignete Form geben zu können. Unter den inneren Krankheiten gibt es viele, welche denselben Bedingungen unterliegen, wie die chirurgischen Fälle. Hier werden also die Baracken ebenfalls mit Vortheil angewendet werden. Bei anderen Krankheiten, z. B. den rheumatischen Leiden, müssen

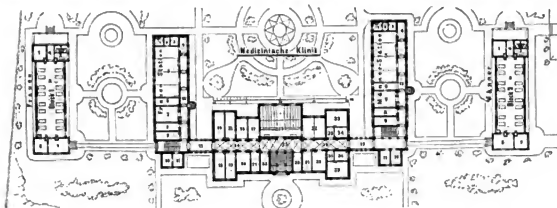


Fig. 4.

## Centralgebäude und Flügel.

## Kellergeschoss.

1. 26. Closet.
2. Vorräum.
3. Bad.
4. 16-18. 27-35. Wärterwohnz.
5. Kräftkranker - Syphilis.
6. Wärter und Theeküche.
7. Nervenkranker.
8. Tobstüchle.
9. Kinderkammer.
10. Aufwasküche.
11. 12. 13. 24. Corridor.
12. 13. 24. Corridor.
14. Schmutzige Wäsche.
15. Reine Wäsche.
- 16-25. Portierwohnung.
26. Heantenkeiler u. Waschküche.
27. Vestibül.

## Erdgeschoss.

1. Closet.
2. Vorräum.
3. Bad.
4. 6. Wärter und Theeküche.
5. Krankensaal.
6. Isolirzimmer.
7. Privatkranke.
8. Kinderkammer.
9. Aufwasküche.
10. 13. 24. Corridor.
11. 12. 13. 24. Corridor.
12. 13. 24. Corridor.
- 13-17. Internirzimmer.
14. Zimmer für hygienische Untersuchungen.
15. Zimmer für chemische Untersuchungen.
16. Directorzimmer.
17. Vorzimmer.

## I. Stockwerk.

1. Closet.
2. 3. 12. 13. 24. Corridor.
4. Bad.
5. einschl. 12. Krankensaal.
6. Wärter und Theeküche.
7. Isolirzimmer.
8. 9. Privatkranke.
10. Kinderkammer.
11. Aufwasküche.
12. 13. 24. Corridor.
13. 24. Corridor.
14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

7. Isolirzimmer.
8. 9. Privatkranke.
10. Kinderkammer.
11. Aufwasküche.
12. 13. 24. Corridor.
13. 24. Corridor.
14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

An der ganzen südlichen Längseite sind die Blocks mit Veranden versehen, die durch Verlängerung des Holzcementdaches überdeckt und durch eine nach Art der Schweizer Gallerien hergestellte Brüstung eingefasst sind. An den beiden Enden führen Treppen von den Veranden zu den Gärten zwischen den Blocks hinab. Diese Veranden gewähren außerordentlich viele Annehmlichkeiten: bei gutem Wetter sind sie fast den ganzen Tag über der Aufenthaltsort der Kranken. Da sie nach Süden liegen und gegen kalte Ostwinde geschützt sind, können sie schon in den ersten Frühlingsmonaten benutzt werden. Selbst die Kranken in den Betten werden hinausgetragen und genießen mehrere Stunden täglich die Luft unter freiem Himmel. Das Eindringen der Sonnenstrahlen in die Krankensäle wird im Sommer bei hohem Stande der Sonne durch das Veranddach verhindert, im Winter aber wirft die tiefstehende Sonne ihre Strahlen hin mitten in den Raum hinein, so dass man in dieser Jahreszeit die Annehmlichkeit des Sonnenscheines im Zimmer nicht zu entbehren braucht.

Zu jeder Baracke gehört ein Vorräum, welcher als Theeküche, Anrichterraum, Aufwaschraum für Essgeschirr, sowie zum Aufbewahren von reiner Wäsche, Geschirr und dergl. dient. Am westlichen Ende liegt je ein Badezimmer, ein

die Patienten vor Zugluft in Acht genommen werden; hier ist also eine beiderseitige Fensterreihe geradezu schädlich, und ein Seitencorridor notwendig. Ferner kommen hier mehr oder weniger leichte Ansteckungskrankheiten vor, wie Hautkrankheiten, Syphilis u. s. w., die eine Isolirung erfordern; und endlich sind besonders gefährliche ansteckende Krankheiten, wie Pocken, Cholera, Typhus u. dergl. in einem besonderen Isolirhaus zu behandeln. Die ganze Anstalt ist in zwei große Hauptstationen, die Männerstation und die Frauenstation zu theilen. Die Kinderstation einer medicinischen Klinik nimmt so wenig Raum in Anspruch, dass sie leicht an geeigneter Stelle des Centralgebäudes untergebracht werden konnte. Somit gliedert sich der Grundriss der medicinischen Klinik in

- a) ein Centralgebäude in der Mitte der Baulanlage,
- b) einen zweistöckigen Männerpavillon mit Kellergeschoss, seitwärts rechts von dem Centralgebäude und mit diesem durch Corridore verbunden,
- c) einen Weiberpavillon, genau wie der vorige, links von dem Central-Gebäude,
- d) eine Männerbaracke einstöckig,
- e) eine ebensolche Weiberbaracke,
- f) ein Isolirhaus mit getrennter Männer- und Weiberstation und eigener kleiner Oekonomie.

a. Das Centralgebäude (Fig. 4) ist im Erdgeschosse zum größten Theil für den poliklinischen Krankenverkehr bestimmt. Den wichtigsten Raum desselben bildet der große poliklinische Hörsaal. Die ambulatorischen Kranken, welche sich in einem daran stossenden Wartezimmer versammelt haben, werden hier einzeln dem Docenten vorgeführt, von diesem oder seinen Assistenten examinirt, untersucht, und die Schlüsse, welche an die befundenen Symptome geknüpft werden, der Corona der Studierenden vorgetragen. Die Anordnung des Saales ist derart, dass der Professor in der Mitte desselben in der Nähe des mittleren der drei großen Fenster und mit dem Rücken gegen dieses gewandt sitzt; die Sitze der Studierenden steigen zu beiden Seiten theatralisch auf. Sind die Kranken dem Professor vorgeführt gewesen, so werden sie, wenn die vorläufige Untersuchung ein zweifelloses Resultat ergab, mit den nöthigen Medicamenten entlassen oder zur Aufnahme in die Klinik bei der Oekonomie-Verwaltung angemeldet. Kann die Untersuchung im großen Hörsaal aber nicht beendet werden, z. B. wenn die Kranken sich entkleiden müssen oder wenn besondere Apparate zur Untersuchung nothwendig sind, so werden sie einem der Assistenten zugewiesen, der, begleitet von einigen Studenten, eine weitere Untersuchung vornimmt. Zu diesem Zwecke schliessen sich unmittelbar an den Hörsaal 6 Untersuchungs-zimmer an, von denen einige mit besonderen Einrichtungen versehen sind, nämlich das Elektrisirzimmer, das Zimmer für laryngoskopische und das für chemische Untersuchungen, namentlich Harnanalysen.

Außerdem befindet sich noch im Erdgeschosse das Sprechzimmer des Directors für Privatkranken, nebst Vorzimmer und drei Wohnungen für Assistenzärzte.

Das obere Stockwerk enthält in der Mitte gegenüber der Treppe einen geräumigen Hörsaal für theoretische Vorlesungen und ein kleines Garderobezimmer. Die linke Gebäudesseite wird von der Kinderstation eingenommen, die aus einem Krankensaal mit 6 Betten, einem Isolirzimmer und einem zwischen beiden befindlichen Wärterzimmer mit Theke besteht. Dazu gehört ferner die Wohnung der Diakonissenoberin und die Wohnung des Arztes, dem die Station anvertraut ist.

Das Kellergeschoss des Centralgebäudes wird von Wohnungen des Portiers, der Wärter, Wäschekammern n. s. w. in Anspruch genommen.

b und c. Die Krankenpavillons tragen in ihrer Anordnung der Verschiedenartigkeit der zu behandelnden Krankheiten insofern Rechnung, als — wenigstens in den großen Krankensälen — im oberen Stockwerk ohne Seitencorridore construiert sind, wo auch das Dach zugleich die Decke bildet. Diese Säle unterscheiden sich also nur dadurch von denen in einer Baracke, dass sie im Fußboden nicht massiv construiert, also gegen das Durchdringen der von unten aufsteigenden Ausdünstungen nicht geschützt sind. Das Erdgeschoss und Kellergeschoss dagegen haben Corridore, und zwar auf der Nordseite.

Das Erdgeschoss und Obergeschoss enthalten nur je einen größeren Krankensaal zu 12 Betten und ein Isolirzimmer zu drei Betten für die unentgeltlich oder doch gegen sehr geringe Entschädigungen verpflegten Kranken; außerdem aber zwei, wenn auch nur bescheidene Einzelzimmer für Kranke aus den besseren Ständen. Am Westgiebel befindet sich ein Bad und Closet; ein zweites Closet ist als thurmartiger Ausbau an den Corridor angehängt. Am Ostgiebel liegen zwei Zimmer, von denen eins zum Aufbewahren der den Kranken gehörigen Kleidungsstücke, das andere als Anrichte- und Aufwasküche benutzt werden soll.

Diese Anordnung ist in den beiden oberen Geschossen

übereinstimmend dieselbe und entspricht auch im großen und ganzen dem Kellergeschoss, das zu Krankenzimmern für Leute aus den niedrigen Volksschichten hergerichtet werden soll. Dort sollen die Krätzekranken, die syphilitischen und die Nerven-Kranken Unterkommen finden; die letzteren, die zum Theil bereits an Geistesstörungen leiden, müssen wegen der Tobtsuchtsausbrüche von den Kranken der Obergeschosse abgesondert werden. Ein besonderes Tobtsucht-Zimmer soll rings gepolsterte Wände und Thüren erhalten. — Damit die Kellergeschossräume in sanitärer Beziehung als Krankenzimmer benutzbar werden, sind sie mit besonderer Sorgfalt gegen Erdfeuchtigkeit, die von unten und der Seite eindringen könnte, isolirt; sie erhalten eine leichte Höhe von 3,7 m, ausreichend große Fenster und eine sehr kräftige Ventilation. Die Decke im Kellergeschoss ist durchgehend gewölbt, am das Durchdringen von Dünsten, Miasmen u. s. w. in das Erdgeschoss mit Sicherheit zu verhindern.

d und e. Die Baracken oder Blocks sind von denen der chirurgischen Klinik insofern verschieden construiert, als sie in Massivbau ausgeführt werden sollen. Einer Corridor-Verbindung mit dem Centralgebäude bedürfen sie nicht. Diese wurde in der chirurgischen Klinik lediglich durch die Nothwendigkeit eines Krankenverkehrs zwischen den Blocks

und dem Operationssaal bedingt. Infolge dessen sind auch die Unterbauten hier niedriger gehalten als dort. Die Lichte Höhe bis zum Gewölbsgesims beträgt nur 80 cm, während die Fußböden der Blocks bei der chirurgischen Klinik in gleicher Höhe mit dem Centralgebäude, d. i. etwa 2,3–3 m über Terrain liegen. Die Wände werden 38 cm stark und erhalten innere Verstärkungseisen; sie werden glatt putzt und mit Oelfarbe gestrichen. Die Holzemmentdächer sollen hier zur Erzielung einer glatteren Fläche von unten geschalt, mit Rohrputz versehen und ebenfalls mit Oelfarbe gestrichen, die Fußböden über

den Gewölben gediebt werden. Die siebtharte Dachconstruktion besteht hier aus zwei Stroben, die in der Mitte eine Firstfette tragen und deren Fußpunkte durch einen Zuganker mit Spanschloß zusammengeklammert werden. Der Grundriss ist dem der chirurgischen Klinik ähnlich; man betritt zunächst einen Vorraum, der als Thee- und Aufwasküche benutzt wird, von dem aber hier ein besonderes Zimmer des Wärters abgetrennt ist; auf der Westseite liegt, von einem kleinen Vorflur aus zugänglich, das Isolirzimmer, das Bad und das Closet; die Veranda an der Südseite, die bei den Blocks der chirurgischen Klinik ihrer vielen Vorzüge wegen so sehr geschätzt wird, mußte hier aus Sparsamkeitsrücksichten fortgelassen, und konnte nur durch eine kleinere Veranda am Westgiebel ersetzt werden.

f. Das Isolirhaus (Fig. 5) wird gleichfalls in Blockform gebaut, und zwar entsprechen seine Construktionen genau den oben beschriebenen der medicinischen Blocks. Selbst der Grundriss der beiden Endgiebel stimmt mit diesen überein. Die beiden Abtheilungen des Isolirhauses, die Männer- und die Frauenstation werden durch einen Mittelbau von einander getrennt, der auch dazu dient, eine besondere Oekonomie für die abgesonderten Kranken aufzunehmen, damit die gefährlichen Ansteckungsstoffe nicht durch Kleidungsstücke und Eßgeschirr oder auch nur durch den Personenverkehr nach den anderen Kliniken übertragen werden. Dem Eingang gegenüber liegt eine Küche, zu beiden Seiten derselben ein Waschzimmer für jede Station; rechts und links am Eingangsflur je ein Wärterzimmer mit Theke. Eine kleine Wendeltreppe und ein Aufzug führen nach dem Kellergeschoss, wo sich unter der Küche die Wäschküche befindet; zu beiden Seiten derselben sind Räume für schmutzige Wäsche,

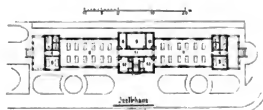


Fig. 5.

|                             |                      |                            |
|-----------------------------|----------------------|----------------------------|
| Kellergeschoss.             | 12. Bettzimmer.      | 5. Isolirzimmer.           |
| 1-5. Vorzimmer.             | 13. Vorzimmerkammer. | 6. Krankensaal für Frauen. |
| 6 u. 7. Nicht unterkellert. |                      | 7. Krankensaal für Männer. |
| 8. 10. Schmutzige Wäsche.   | 1. Bad.              | 8. 10. Waschzimmer.        |
| 9. Wäschküche.              | 2. Closet.           | 9. Küche.                  |
| 11. Corridor.               | 3. Kellertreppe.     | 12. Wärter.                |
|                             | 4. 11. Flur.         | 13. Wärter.                |



zu dürfen, daß die als veränderlich auftretende Geschwindigkeit nur in der zweiten Potenz erscheint und für Güter-, Personen- und Schneizüge denselben Coefficienten zugewiesen erhält. Eine derartige Auffassung steht jedenfalls im Widerspruch mit den Ablesungen, welche die Herren Vuillemin u. s. w. bei Aufstellung ihrer Formeln gehabt, während die (von Herrn Baumeister besonders betonte) Weglassung desjenigen Gliedes, welches die Veränderliche in der ersten Potenz enthält, an sich schon bedenklich ist. Wenn man nämlich irgend welche Erfahrungsergebnisse unter Bezugnahme auf eine Veränderliche graphisch darstellt und der so gebildeten Curve eine Linie zweiten Grades zu substituieren sucht, so muß diese letztere Linie dann, wenn die Veränderliche nur in der zweiten Potenz erscheinen soll, an Coordinaten-Ursprung eine horizontale, d. h. der Abscissenaxe parallele Tangente erhalten, eine Zwangslage, welche mit einer möglichst genauen Wiedergabe der Versuchsergebnisse nur ausnahmsweise sich wird vereinigen lassen.

Hinsichtlich des Widerstandes der Locomotiven hat Herr von Röckl gefunden, daß dieser Widerstand bei allen von ihm angewendeten Geschwindigkeiten um den constanten Betrag von 2.5 Kilogramm pro Tonne größer ist als der der Wagen. Die Herren Vuillemin, Guelbhard und Delemonie führen an, daß Personenzugmaschinen bei allen Geschwindigkeiten ziemlich denselben Widerstand zeigen wie die Wagen, daß dagegen Güterzugmaschinen bei drei- und vierfachen Steigungsverhältnissen der Achsen drei bis viermal so viel Kraft beanspruchen. Beiderlei Ergebnisse widersprechen sich nicht geradezu, es gibt aber die Auffassung, welche aus den franzö-

sischen Versuchen abgeleitet worden ist, offenbar ganz brauchbare Fingerzeige für weitere Untersuchungen.

Besonders wichtig sind die Ergebnisse, welche die bayerische Eisenbahnverwaltung hinsichtlich des Widerstandes der Eisenbahnfahrzeuge in Bahncarren gewonnen hat, wie ja auch die Versuche gerade in dieser Richtung dem Zwecke besonders angepaßt waren.

Die von Herrn v. Röckl aufgestellte Formel

$$(3) \quad w = \frac{0.6504}{R - 55}$$

worin  $R$  in Metern ausgedrückt ist und  $w$  wiederum den betreffenden Widerstand als Bruchtheil der Zuglast bezeichnet, soll für alle Geschwindigkeiten gleichmäßig gelten. Es ist dies eine wichtige Bestätigung bisheriger Annahme, wie auch die mittels dieser Formel (3) gefundenen Ergebnisse für die Radien von 150 bis 550 Metern mit sonstigen Versuchen mehr oder weniger übereinstimmen, jedenfalls aber das Vollständigste und Zuverlässigste bieten, was bis jetzt bekannt geworden ist.

So wünschenswerth es ist, daß über den Widerstand der Eisenbahnfahrzeuge auf horizontaler Bahn weitere Erfahrungen gewonnen werden, so werden doch die durch die vorstehenden Formeln (2) und (3) gegebenen Werte in Verbindung mit dem, was oben über die Widerstände der Locomotiven gesagt ist, für viele Zwecke genügen können.

Straßburg i. E., im Juli 1881.

A. Schühler.

## Vermischtes.

**Zur Frage der akademischen Freizügigkeit auf den deutschen technischen Hochschulen.** Den in technischen Kreisen vielfach laut gewordenen, die Einführung voller akademischer Freizügigkeit auf den deutschen technischen Hochschulen erstrebenden Wünschen kommt ein zwischen dem Königl. Preussischen Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten und dem Herzog. Braunschweig-Lüneburgischen Staatsministerium getroffener Einverständnissvertrag, nach welchem in Zukunft die in Preußen bzw. in Braunschweig abgelegte erste Staatsprüfung (Bauverfahrensprüfung) für das Hochbau-, Bauingenieur- und Maschinenfach in beiden genannten Staaten gleichgestellt werden und gegenseitige Anerkennung finden soll. In Preußen kann die erste Staatsprüfung bei den königlichen technischen Prüfungskommissionen in Berlin, Hannover und Aachen, in Braunschweig bei der herzoglichen technischen Prüfungskommission in Braunschweig abgelegt werden. Die Gleichstellung und gegenseitige Anerkennung dieser Prüfungen wurde bereits zu Anfang des vorigen Jahres von dem braunschweigischen Staatsministerium angeregt und ist vor kurzem dem Antrag des letzteren gemäß erledigt worden, nachdem in der Zwischenzeit eine völlige Uebereinstimmung der beiderseitigen Vorschriften für die Zulassung zur ersten Staatsprüfung, den betreffenden preussischen Bestimmungen entsprechend, herbeigeführt war.

Über eine weitere Ausdehnung der gleichen Mafregel auf andere deutsche Staaten verläuft vorläufig nichts, und es dürfte vor allem Sache der beteiligten Hochschulen sein, durch einheitliche Einrichtungen des Unterrichtsplanes, der Aufnahmebedingungen und der Vorschriften für die Prüfungen den Weg zur Einführung der vollen akademischen Freizügigkeit zu ebnen.

Im übrigen kann man sich den Wünschen auf baldige Erreichung dieses Ziels, welchen bei Gelegenheit der zu Anfang Juli dieses Jahres stattgehabten Jubelfeier der technischen Hochschule in Hannover namentlich seitens des Bauhaupts Prof. Baumeister aus Karlsruhe und des Oberbauhaupts Prof. Dr. von Leins aus Stuttgart Ausdruck gegeben wurde, nur anschießen, da es nicht zweifelhaft sein kann, daß eine solche Mafregel, die sich bei den deutschen Universitäten durch eine lange Erfahrung als segensreich erwiesen hat, auch den technischen Wissenschaften eine kräftige Anregung und einen neuen Aufschwung geben wird. O. Sarrazin.

**Denkmal des Großen Kurfürsten auf der Langen Brücke in Berlin.** Auf Veranlassung des Ministeriums der geistlichen u. s. w. Angelegenheiten ist die Generaldirection der Königl. Museen seit einiger Zeit damit beschäftigt, von der Hütte des Großen Kurfürsten eine genaue Copie für das Berliner Museum herzustellen, an der es bisher gefehlt hat. Nach Beendigung dieser Arbeit soll das Denkmal einer gründlichen Reinigung unterzogen werden, um den die Patina bildenden hindernden schwarzen Ueberzug, welcher den neueren Untersuchungen zufolge namentlich dem Zinkgelb der Bronzelegierung zugeschrieben wird, zu entfernen.

Ob die letztere Annahme richtig ist, wird sich demnächst an der Wrangel-Statue auf dem Leipziger-Platz, die ohne Zinkzusatz hergestellt ist, erweisen müssen. —.

**Deutsche Normalprofile für Walzeisen.** Das von den Professoren Dr. F. Heinzel und O. Intze bearbeitete „Deutsche Normal-Profildruck für Walzeisen“ (vgl. S. 100 des Centralblattes) ist nunmehr erschienen.\*) Wir theilen aus der Einleitung mit, daß den Herausgebern seitens mehrerer deutschen Regierungen im Interesse der deutschen Eisenindustrie eine antilige Förderung der Einführung der Normalprofile zugesagt ist. In diesem Sinne haben auf der fallige Eingabe bis jetzt geantwortet: der Königlich Preussische Minister der öffentlichen Arbeiten, das Großherzoglich Badische Ministerium des Innern, das Herzoglich braunschweig-lüneburgische Staatsministerium, der Deutsche Reichskanzler und das Großherzoglich Badische Finanzministerium.

Die Herausgeber haben sich ferner mit den größeren deutschen Walzwerken in Verbindung gesetzt, welche fast durchweg die größte Bereitwilligkeit zur Herstellung der deutschen Normal-Profilen ausgesprochen haben. Viele derselben haben schon jetzt einen großen Theil ihrer Walzen entsprechend umgeändert, so daß nach den Angaben der Walzwerke von den bisher festgestellten 185 Normalprofilen thatsächlich bereits 116 Profile fabricirt werden. Das Quantum, bei dessen Bestellung ein noch nicht vorhandenes Normalprofil sofort beschafft werden soll, kann je nach der Größe des Profils im Mittel zu 50–100 Tonnen und die Lieferfrist für solche Profile zu 6 bis 8 Wochen angenommen werden.

Sache der deutschen Techniker wird es nunmehr sein, die Walzwerke durch geeignete Bestellungen zur baldigen Uminrichtung Neubeschaffung der Walzen nach den Normalprofilen zu veranlassen. Hierbei muß freilich auf die Ueberspannung billiger Rücksicht genommen werden, was sich theils durch möglichst große Bestellungen gleicher Sorten, theils durch Gewährung auskömmlich lang bemessener Lieferfristen wird erreichen lassen. —S.—

**Bau der Rheinbrücke bei Mainz.** Die Stadtverordneten-Versammlung in Mainz hat in der Sitzung vom 26. Juli d. J. dem Vorschlage des Oberbürgermeisters gemäß den Beschlüssen gefaßt, daß die Axe der neuen Rheinbrücke zwischen Mainz und Castel in die Verlängerung der Großen Heiche gelegt werden soll. (Vgl. die Situationskizzen auf S. 60 u. 76 des Centralblattes.)

**Der Krähbühl-Tunnel.** Am 3. August d. J. morgens 5 Uhr ist der in der Eisenbahn-Neubaustrecke Erbach-Eberbach im Odenwald gelegene Krähbühl-Tunnel durchschlägig geworden. Derselbe hat eine Länge von 2100 m, ist also nächst dem Kaiser-Wilhelm-Tunnel der Mosellbahn bei Cochem, welcher rund 4300 m mißt, der längste Tunnel Deutschlands. Die Ausführung ist seitens der Hessischen Ludwigsbahn durch die Baunternehmung C. Arnoldt erfolgt. Die genannte neue Eisenbahnstrecke verbindet die auf großherzoglich

\*) Deutsches Normal-Profildruck für Walzeisen. Im Auftrag und im Namen der von Verbands deutscher Architekten und Ingenieur-Vereine und vom Vereine deutscher Ingenieure niedergesetzten Commission zur Aufstellung von Normalprofilen für Walzeisen bearbeitet und herausgegeben von Dr. F. Heinzel und O. Intze. Aachen 1881. Verlag von Jos. L. Ruelle. (Preis 5 Mk.)

hessischem Gebiete im Müllingthal gelegene Endstation Erbach der Linie Darmstadt-Erbach der Hessischen Ludwigsbahn mit der Station Erbach am Neckar der badischen Staatsbahnlinie Würzburg-Heidelberg.

**Verwendung der Fäcalstoffe als Brennmaterial.** Mit Bezug auf die in No. 14 dieses Blattes enthaltene Notiz über die in England stattfindende Benutzung der Fäcalstoffe zur Ziegelfabrikation dürfte die Mittheilung von Interesse sein, dass in der bei dem Dorfe Posnarth in der Nähe von Königsberg i. P. gelegenen, zu dem Verwaltungsbezirk der Kgl. Eisenbahndirection in Bromberg gehörigen Wagen-Reparatur-Werkstätte, in welcher durchschnittlich 300 Arbeiter beschäftigt werden, eine Einrichtung zur Verwendung der Fäcalstoffe als Brennmaterial getroffen ist. Die Ansammlung der Fäcalstoffe erfolgt zu diesem Zwecke in hölzernen Tonnen, von welchen stets 12 Stück in der Retraire in Benutzung befinden und wöchentlich 5 Stück zur Auswechslung gelangen. In die in Benutzung befindlichen Tonnen werden täglich, mit Ausnahme der Sonntage 80 kg feiner Torfguss und 7 kg Desinfectionspulver gestreut. Die in dieser Weise desinficirten Fäcalmassen werden nach Herausnahme der vollen Tonnen noch weiter mit Torfguss gemengt und zwar mit je 40 kg auf die Tonne, erhalten auch zur Erzielung einer größeren Festigkeit der daraus zu formenden Steine einen geringen Zusatz von Sägespänen. Die so entstandene Mischung wird mittels einer Presse — ähnlich den bekannten Ziegelpressen — in die Form von Mauersteinen gebracht. Diese Steine werden in Schuppen zum Trocknen aufgestapelt und kommen, nachdem sie gehörig getrocknet sind, als Brennmaterial zur Verwendung. Der durch diese Art der Verwertung der Fäcalstoffe bei dem genannten Etablissement erzielte finanzielle Gewinn ist zwar, verglichen mit den Kosten, welche die Abfuhr der Excrementmassen verursachen würde, nur ein geringfügiger. Der Werth der Einrichtung liegt aber darin, dass die Beseitigung der Excrete, bezw. deren vollständige Unschildlichkeit jederzeit und in kürzester Frist bewirkt werden kann, ein Umstand, welcher in sanitärer Beziehung von Wichtigkeit ist. Bei dem Abfuhrsystem ist eine eben so prompte Beseitigung mit mannigfachen Schwierigkeiten verbunden und vielfach nur durch Aufwendung größerer Kosten zu ermöglichen. C.

**Bau der Forth-Brücke.** Die große Brücke über den Firth of Forth in der Eisenbahnlinie Edinburgh-Dundee scheint nun doch Aussicht auf baldige Ausführung zu haben. Der Entwurf war zur Zeit des Taybrücken-Einsturzes bereits ausgearbeitet und vom Parlament genehmigt. Eine Actiengesellschaft hatte das Capital von 2740000 £. eingezeichnet, und die vier Eisenbahngesellschaften, North-British, Great Northern, North-Eastern und Midland hatten 4 % Zinsgarantie übernommen. Die Taybrücken-Katastrophe bewog die Gesellschaft jedoch, die Zurücknahme der Bauerlaubnis beim Parlament zu beantragen. Das Unterhaus hatte seine Genehmigung auch bereits ausgesprochen. In den letzten Tagen wurde indessen in einer Generalversammlung der Actionäre beschlossen, den Antrag zurückzuziehen und den Entwurf des Ingenieurs John Fowler (continuirliche Fachwerkträger) zur Ausführung zu bringen.

Edinburgh, Ende Juli 1881.

**Ausgrabungen an der Stelle des alten Delphi.** Zeitungsnachrichten zufolge hat die französische Gesellschaft in Athen bei der griechischen Regierung um die Ermächtigung nachgesucht, durch die dortige französische Archäologenschule Nachgrabungen auf der Stelle vornehmen zu lassen, auf der Delphi gestanden. Die Regierung hat das Ansuchen beifällig aufgenommen und mit der Gesellschaft einen Vertrag abgeschlossen, welcher ganz demjenigen entspricht, der bezüglich Olympia's vor sieben Jahren mit dem Deutschen Reich abgeschlossen wurde. Die griechische Kammer wird den Vertrag noch zu genehmigen haben.

**Eisenbahnen in Griechenland.** Von dem Ministerium des Innern in Athen ist eine öffentliche Concurrenz ausgeschrieben zur Bewerbung um die Concessionen für den Bau und Betrieb der Eisenbahnlinien Piræus-Larissa über Theben, Livadia, Lamia und Persana, und Piræus-Patras über Eleusis, Megara und Korinth. Die Concessionen sollen auf 50 Jahre ertheilt werden. Die Bietter haben ihr Angebot bis zum 22. August d. J. einzureichen und eine Caution von 1 Million Francs zu stellen.

**Die badische Kunst- und Kunstgewerbe-Ausstellung in Karlsruhe** ist am 31. Juli d. J. feierlich eröffnet worden.

### Bücherschau.

**Mittheilungen über Markthalen in Deutschland, England, Frankreich, Belgien und Italien** von Julius Henricke. Berlin 1881. Verlag von Ernst & Korn. (Preis 30 M.)

Schon vor längerer Zeit hat der Magistrat der Stadt Berlin, in richtiger Würdigung der unheilvollen Verhältnisse, unter denen der öffentliche Marktverkehr hier stattfindet, und der Schädigung, welche die Ernährung der Stadt dadurch sowohl in materieller als finanzieller Beziehung erleidet, eine Commission, bestehend aus dem Baumeister Th. Henricke und dem Stadtverordneten Th. Rich. entsandt, um die Marktverhältnisse in den genannten Ländern zu studiren und ein reichhaltiges Material zusammenzutragen, auf Grund dessen die Frage wegen der Ausstattung Berlins mit Markthalen einer sachgemäßen Erörterung unterzogen werden könnte. Ueber diese Reise ist an den Magistrat ein seiner Zeit vielbesprochener Bericht erstattet worden, der bisher aber in weiteren Kreisen nicht bekannt geworden ist. In dem vorliegenden Werk übernimmt es nun der Architekt der Commission auf Veranlassung des Magistrats der Stadt Berlin, das Wichtigste aus dem fraglichen Berichte zur Veröffentlichung zu bringen mit besonderer Auswahl dessen, was sich bis heute an den damals beistehenden Augen als zweckmäßig erwiesen hat, und unter Hinzufügung von Angaben über mehrere der größeren einschlägigen Ausführungen, welche seitdem neu entstanden oder ihrer Vervollendung zugeführt worden sind. Die Mittheilungen sind durch 22 Kupfertafeln großen Formats und mehrere in den Text eingedruckte Holzschnitte erläutert worden. Wir würden es für erwünscht gehalten haben, dass der Verfasser hinsichtlich der neueren Ausführungen etwas weiter gegangen wäre und noch einige wichtige Beispiele in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen hätte. Auch würden wir für Betrachtung von Einzelheiten der Constructionen unter geringerer Betonung der architektonischen Seite der Aufgabe einen größeren Raum gewünscht haben. Mittheilungen dieser Art finden sich zwar in Zeitschriften, Monographien und Berichten vielfach zerstreut vor; es würde aber für den ausführenden Architekten eine willkommene Zugabe gewesen sein, wenn er eine Zusammenstellung der betreffenden Literaturquellen gefunden hätte. Im übrigen erfüllt das Werk seinen Zweck, einen orientirenden Ueberblick über das fragliche Gebiet zu geben, in sehr anschaulicher Weise. Gerade in diesem Augenblicke, wo das schiedliche Anwachsen der Städte in Deutschland und die sozialen Verhältnisse auf eine beschleunigte Lösung der in Deutschland vielfach unterschätzten Frage über die günstigste Versorgung der Städte mit Nahrungsmitteln hinwirken, und zugleich die allgemeine Geschäftslage der Herstellung von öffentlichen Bauten außerordentlich günstig ist, darf daher das Erscheinen des Werkes mit besonderem Dank begrüßt und sein Studium der Beachtung insbesondere der städtischen Verwaltungen empfohlen werden.

E.-

### Rechtsprechung und Gesetzgebung.

**Begriffsfeststellung von „Hof“.** Nach § 138, I. 8 des Preuss. Allg. Land-Rechtes sind demjenigen Eigentümer eines Gebäudes, welcher Fenster, Oeffnungen u. s. w. in einer unmittelbar an des Nachbarn Hof oder Garten anstoßenden Wand oder Mauer macht, gewisse Beschränkungen, insbesondere dahin auferlegt, dass er dieselben sechs Fuß von dem Boden des Zimmers oder Behältnisses erheben muß. Dabei ist der Begriff „Hof“ nicht gleichbedeutend mit „Gehöft“ (also auch Gebäude umschließend), vielmehr wird darunter im eigentlichen Sinne nach dem Sprachgebrauch der zu einem Hofe, bezw. zu Gebäuden gehörige, eingeschlossene, nach oben offene „Platz“ (Hofraum) verstanden, weshalb auch im gedachten Paragraphen der Hof dem Garten gleichgestellt ist. (Erk. d. Reichs-Gerichts vom 10. Juni 1880.)

**Grundgenthums-Einschränkung.** Die durch Plenarbeschluss des Preuss. Ober-Tribunals vom 1. Juli 1882 ausgesprochenen Rechtsgrundsätze — §§ 26, 129, 138, 131, 187, I. 8 A. L. R. — haben zur Voraussetzung, dass jemand in der Freiheit seines Grundgenthums durch andere beschränkt werde, finden aber nicht Anwendung, wenn der benachbarte Grundgenthümer an seinem eigenen Grundstück Veränderungen vornimmt (z. B. durch Anlegung eines Stelnbruchs), welche dem Nachbargrundstück unangenehm werden. (Erk. d. IV. Civilsen. d. Reichsger. vom 34. März 1881.) Der erwähnte Plenarbeschluss hatte mit Bezug vornnehmlich auf § 25 I. c., wonach Einschränkungen des Eigenthums durch Natur, Gesetze oder Willenserklärungen bestimmt sein müssen, angenommen, dass der Eigentümer einer Fabrikationsanstalt vermöge seines Eigentumsrechts nicht umbeschränkt befugt ist, die durch den Betrieb einer solchen Anstalt entwickelten Dämpfe auf benachbarte Grundstücke zu verbreiten und den Ersatz eines dadurch veranlassten Schadens nicht schon durch die Behauptung abwenden kann, dass er sich nur eines aus dem Eigentum folgenden Rechts bedient habe. Ebensowenig schütze der Umstand, dass die Fabrikationsanstalt mit polizeilicher Erlaubnis angelegt und betrieben worden ist, für sich allein schon gegen die Vertretung eines entstandenen Schadens.



# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 20.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis pro Quartal 3 M.  
auschl. Porto und Botenlohn.

Berlin, 13. August 1881.

Redaction:  
W. Wilhelms-Strasse 90.  
Expedition:  
W. Wilhelms-Strasse 90.

**INHALT:** Nichtamtliches: Die Ausgrabungen in Olympia. — Beitrag zur graphischen Berechnung continuirlicher Träger. (Schluß). — Die medicinischen Lehrstühle der Universität in Halle a. S. (Fortsetzung). — Die öffentliche Wasserversorgung im Königreich Württemberg. — Vermischtes: Professor L. Spangenberg. — Die Spieltheater in Berlin. — Deutsche Kunstgewerbehallen im „Botanischen Schloss“ zu Berlin. — Von der technischen Hochschule in Berlin. — Concurrenzschriften für Entwürfe zu öffentlichen Gebäuden in Buenos-Ayres. — Statistisches von der technischen Hochschule in Braunschweig.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die Ausgrabungen in Olympia.

Nachdem diese erste große von Kaiser und Reich beschlossene Friedensarbeit, ein kunstwissenschaftliches Unternehmen ersten Ranges, am 20. März d. J. mit der Beendigung der Grabungen am Platze einen vorläufigen Abschluß gefunden hat, dürfte es verlohnen, einen kurzen Rückblick auf den Verlauf der Arbeiten und die erzielten Ergebnisse zu werfen, den augenblicklichen Stand der Sache anzugeben und dasjenige mitzuthellen, was zur endgültigen Erfüllung des dem Directorium erteilten Auftrages noch gehört.

Nach einer localen Reconnoscierung im Frühjahr 1874 durch die Herren Curtius und Adler begannen die Ausgrabungen im Herbst 1875 und sind, wenn von den notwendigen Sommerpausen abgesehen wird, bis zum Frühjahr 1881 ununterbrochen fortgeführt worden. Innerhalb dieser sechs Arbeitsperioden ist es gelungen, nicht nur den innersten Theil, den heiligen Bezirk des Zeus, die sogenannte *Altis* von Olympia von den deckenden Erdmassen zu befreien, sondern auch über diesen Kern hinaus nach allen Himmelsrichtungen vorzudringen, um alle zur Feststellung der alten Topographie notwendigen Beobachtungs-Momente zu sammeln. Die gewonnenen Ergebnisse sind in quantitativer Beziehung sehr viel umfangreicher gewesen, als man im Anfang erwartete, denn die sorgfältig geführten Inventarien ergeben folgende Ernte. Es sind gefunden: 1) 130 mehr oder weniger erhaltene Marmor-Statuen, (bezw. Statuengruppen) Reliefs und Köpfe, ferner 1500 Fragmente, welche zu diesen oder zu anderen verlorenen statuarischen Werken gehören; 2) 13 000 Bronzen, von lebensgroßen Porträtköpfen abwärts steigend zu Statuentheilen oder bis zu kleineren Köpfen herab, ferner Statuetten und Reliefs aus den verschiedensten Kunstepochen, Gefäße, Waffen, Gewichte u. dgl.; 3) 1000 statuarische Terracotten, darunter sehr vollendete und durch Malerei ausgezeichnete Stücke; 4) 400 Inschriften und 600 dergl. Fragmente; 5) 6000 Stück Münzen und eine Fülle von Gegenständen aus Eisen, Blei, Glas, Knochen u. s. w. Zu diesen transportablen Fundstücken, die — wie man sieht — ein sehr großes Museum füllen werden, treten als unverrückbare Objecte etwa 40 mehr oder weniger erhaltene Bauwerke hinzu, die aus Muschelconglomerat, Sandstein, Kalkstein, Marmor oder Ziegeln hergestellt sind, und zu denen etwa 1000 Stück Architekturglieder aus Terracotta gehören.

In erfreulicher Weise gewollt sich zu dieser Quantität auch die Qualität vieler Fundstücke. So formvollendete und dabei verhältnißmäßig so gut erhaltene Werke wie der Hermes des Praxiteles oder der lebensgroße mit der höchsten Meisterschaft durchgeführte Bronzekopf eines unbekannten Siegers im Faustkampf sind auf griechischem Boden höchst selten, ein sicher beglaubigtes Originalwerk eines der größten Meister des klassischen Alterthums noch nie gefunden worden. Trotz entschieden geringerer Rangstellung in künstlerischer Sinne reihen sich ihnen die Nike des Paionios, sowie die beiden

Giebelgruppen (aus 42 Kolossalfiguren bestehend) und die 11 Metopen (die zwölfte ist nur in geringen Fragmenten erhalten) des Zeus-Tempels in würdiger Weise an. In kunstgeschichtlichem Sinne sind mehrere Bronzeköpfe und getriebene Bronzereliefs sowie die Giebelgruppe vom Schatzhause der Megarier als Werke älterer Kunstweisen geradezu epochemachende Beispiele.

Und was für die Plastik gilt, gilt in noch höherem Grade für die Architektur. Hier haben die Ausgrabungen nach allen Seiten hin ganz neue und überraschende Anschlüsse geliefert. Einerseits sind Denkmälergattungen an das Licht getreten, die bisher ganz unbekannt oder nur literarisch überliefert waren, wie die der Gymnasien, der Schatzhäuser, andererseits konnte dasjenige Denkmal, welches als das grundlegende Vorbild für eine ganze Gattung gedient hat, — das Stadion — auf seine Planbildung, Structur, Einrichtungen u. s. w. untersucht werden. Durch die hier noch am Platze liegenden Kalksteinschwellen, welche die Abflüsse und Zielschranken bezeichnen, wurde eine genaue Messung der Distanz ermöglicht. Sie ergab die Länge des olympischen Fußes genau mit 0,3204 m und bestätigte die von dem Bauführer Dörpfeld durch vergleichende Messungen am Zeus-Tempel bereits ermittelte Länge in erwünschter Weise. Nicht minder lehrreich für unsere wachsende Erkenntnis der antiken Bauweisen waren die vielen Hallen-Anlagen mit ihrer sehr ökonomischen Combination von Porosäulen mit Holzbalken neben Backsteinmauern oder wie am Heräion die directe Verbindung eines Stein-Ziegelbaues mit seinem ursprünglichen Peripteros von Holzsäulen, die allmählich durch Steinsäulen ersetzt worden sind, während das Holzbauwerk und das alterthümliche, an das Monchs- und Nonneusystem des Mittelalters erinnernde Ziegeldach durch alle Zeiten erhalten blieben. Zahlreiche und wohlerhaltene Spuren von Bemalung auf Baustücken wurden gesammelt, die größte Lese aber auf dem Gebiete der farbigen Terracottaglieder gewonnen. Hiernit im Zusammenhange gelang es am Schatzhause der Stadt Gela den sicheren Nachweis zu führen, daß in einer bestimmten Zeit und in einer gewissen Bauschule steinerne Gebälke (speciell die Geisa) mit kastenförmigen, reich bemalten Terracottastücken verkleidet worden sind. Gegen so neue und bahnbrechende Entdeckungen treten andere Ergebnisse der Untersuchungen etwas zurück, obschon sie wohl berechtigt sind, Architekten wie Archäologen dauernd zu interessieren. Dahin gehören die Ermittlungen des Herrn Dörpfeld über die innere Raumbestaltung des Zeus-Tempels und des Heräion. Zuletzt bedarf es nur noch, wenn von den zahllosen Gewinnsten in formaler oder technisch-structiver Hinsicht ganz abgesehen wird, der einen streifenden Erwähnung, daß auch die am Platze befindlichen 120 Wasserleitungs-Anlagen infolge der eingehenden Untersuchungen des Bauführers Graeber eine für die Geschichte und Topographie Olympia's vorher unangehnte

Bedeutung gewonnen haben, um den oben ausgesprochenen Satz über die Ernte, welche hier die Baukunst und Baugeschichte gemacht, im vollen Umfange aufrecht zu erhalten. Auf Grund des Staatsvertrages zwischen Deutschland und Griechenland wird es wahrscheinlich gelingen, aus den wichtigsten Inventarklassen zahlreiche und geeignete Originalstücke nach Berlin zu schaffen und mit den großen und ununterbrochen wachsenden Sammlungen der Königl. Museen zu vereinigen, so daß alsdann neben den Gipsabgüssen der Hauptwerke auch Originale der Plastik und Architektur in Erz, Marmor, Stein und Terracotta betrachtet und studirt werden können.

Voraussichtlich wird die Sammlung der Gipsabgüsse von Olympia zum October wieder eröffnet werden, da die Einfügung aller neu gefundenen Fragmente in die älteren Statuen und Metopen, sowie die Aufstellung wichtiger neuer Fundobjecte weit vorgeschritten ist. Zu gleicher Zeit wird auch der V. Folioband des Werkes: „Die Ausgrabungen zu Olympia“, 41 Tafeln Photographie und Lithographie und 12 Bogen Text, im bisherigen Verlage von Gebr. Wasmuth erscheinen. Mit diesem Bande werden die kunstwissenschaftlichen Mittheilungen, welche mit der Herüberschaffung und Aufstellung der Gips-

abgüsse stets Hand in Hand gegangen sind, ihren Abschluß finden. Um aber mehrfach geäußerten Wünschen behufs besserer Orientirung auf dem Boden Olympia's entgegenzukommen, wird beabsichtigt, dem Bande V. sobald als möglich eine Veröffentlichung folgen zu lassen, welche aus dem Situationsplane im Maßstabe von 1:1500, einer Karte der Umgegend im Maßstabe von 1:12500, und einer Wegekarte (die Verbindung Olympia's mit dem nahegelegenen Hafen Katakolo darstellend) nebst dazu gehörigem, erläuterndem Texte bestehen wird.

Demnächst wird die eigentliche Schlußarbeit in der Form eines großen Kupferwerkes von etwa 6 Foliobänden vorgenommen werden, um das mit so großen Opfern und so vielen Mühen gesammelte Material zur weiteren Verwerthung für wissenschaftliche wie künstlerische Zwecke literarisch dauernd niederzulegen. Man darf wohl die Erwartung hegen, daß die dem großen Unternehmen bisher von allen Seiten gewidmete Theilnahme auch dieser noch ausstehenden und der eigentlichen Hebung- und Bergungsthatigkeit der so lange vergraben gewesenen Schätze des klassischen Alterthums weder an Umfang noch an Inhalt nachstehenden Schlußarbeit nicht fehlen wird.

### Beitrag zur graphischen Berechnung continuirlicher Träger.

(Schluß.)

E. Balken auf drei ungleich weit von einander entfernten, gleich hoch liegenden Stützpunkten.

Es bezeichnen:

$l_1$  und  $l_2$  die Stützweiten der beiden Felder,

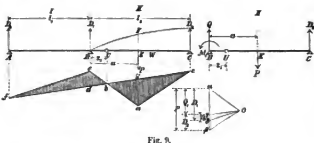
$D_0$ ,  $D_1$ ,  $D_2$  die Auflagerreactionen,

$M_1$  und  $Q_1$  das Moment, bezw. die Transversalkraft unmittelbar rechts vom Mittelauger.

Die Reactionen sollen nach oben wirkend als positiv, nach unten wirkend als negativ eingeführt werden.

a) Belastung durch eine Einzellast im Felde II.

Die Einzellast  $P$  ruhe im Abstände  $a$  von der Mittelaugst. Sodann wirken auf den Balkenheil im Felde II (Fig. 9):



Die Reaction  $D_2$  in C, die Transversalkraft  $Q_1$  im Querschnitte B, die Last  $P$  im Punkte E, das Moment  $M_1$  am Mittelauger B. Der äquivalente Stützpunkt U liegt am  $Z_1$  von B entfernt. Es ist:

$$1. \quad Z_1 = \frac{M_1}{Q_1}.$$

Die Ermittlung der Auflagerreactionen und Momente in der gewöhnlichen Weise ergibt, wenn man

$$\frac{a}{l_2} = n, \quad \frac{l_2}{l_1} = m \text{ nennt.}$$

$$2. \quad D_0 = -P \frac{m^3}{2(m+1)} (2n-3n^2+n^3),$$

$$3. \quad D_1 = \frac{P}{2(m+1)} \{2(1-n) + m(2-3n^2+n^2) + m^3(2n-3n^2+n^3)\},$$

$$4. \quad D_2 = \frac{P}{2(m+1)} (2n+3m^2-m^3),$$

$$5. \quad Q_1 = D_0 + D_1 = \frac{P}{2(m+1)} \{2(1-n) + m(2-3n^2+n^3)\},$$

$$6. \quad M_1 = P m l_2 \frac{(2n-3n^2+n^3)}{2(m+1)},$$

$$Z_1 = \frac{M_1}{Q_1} = \frac{m l_2 (2n-3n^2+n^3)}{2(1-n) + m(2-3n^2+n^3)}$$

$$7. \quad \frac{Z_1}{l_2} = \frac{m(2n-3n^2+n^3)}{m(2n^3+n^3)+2(1-n)}$$

$Z_2 = \frac{M_2}{Q_2} = 0$ , d. h. der zweite äquivalente Stützpunkt fällt für jede Lage der Last  $P$  mit C zusammen.

Für die verschiedenen Lastlagen und eine Reihe von Werthen des  $\frac{l_2}{l_1} = m$  ist folgende Tabelle berechnet.

Tabelle der Werthe von  $\frac{Z_1}{l_2}$  für

| $m =$               | 0,75   | 0,8    | 0,9   | 1,0   | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,33  | 1,4   | 1,5   |
|---------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $n = \frac{a}{l_2}$ |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |
| $= 0,1$             | 0,0399 | 0,0405 | 0,043 | 0,045 | 0,047 | 0,049 | 0,050 | 0,051 | 0,052 | 0,053 |
| $0,2$               | 0,072  | 0,074  | 0,078 | 0,082 | 0,086 | 0,089 | 0,091 | 0,092 | 0,093 | 0,095 |
| $0,3$               | 0,098  | 0,101  | 0,107 | 0,113 | 0,117 | 0,122 | 0,124 | 0,126 | 0,127 | 0,129 |
| $0,4$               | 0,121  | 0,124  | 0,130 | 0,136 | 0,143 | 0,146 | 0,151 | 0,155 | 0,157 | 0,161 |
| $0,5$               | 0,138  | 0,143  | 0,151 | 0,158 | 0,164 | 0,169 | 0,172 | 0,175 | 0,176 | 0,179 |
| $0,6$               | 0,152  | 0,157  | 0,166 | 0,173 | 0,180 | 0,186 | 0,189 | 0,191 | 0,193 | 0,196 |
| $0,7$               | 0,165  | 0,170  | 0,177 | 0,185 | 0,192 | 0,200 | 0,202 | 0,205 | 0,206 | 0,209 |
| $0,8$               | 0,170  | 0,175  | 0,185 | 0,193 | 0,200 | 0,207 | 0,210 | 0,214 | 0,215 | 0,219 |
| $0,9$               | 0,175  | 0,180  | 0,190 | 0,198 | 0,206 | 0,215 | 0,216 | 0,219 | 0,220 | 0,224 |
| $1,0$               | 0,175  | 0,182  | 0,192 | 0,200 | 0,208 | 0,214 | 0,217 | 0,220 | 0,222 | 0,225 |
| $\frac{1}{m} =$     | 1,33   | 1,25   | 1,1   | 1,0   | 0,9   | 0,8   | 0,75  |       |       |       |

Mit Hilfe der Tabelle, welche man sich auch graphisch in der oben Weise auftragen kann, wie oben angegeben, kann man für jede Lage der Last die Momente, Auflagerreactionen und Transversalkräfte leicht construiren.

Ruht die Last  $P$  in E, so ist EF das zu dieser Lage der Last gehörige  $Z_1$ ; man mache BU =  $Z_1$ , so ist U der äquivalente Stützpunkt. Nun construire man Kraft- und Seilpolygon wie gewöhnlich für den beliebigen Pol O, ermittele die Schlußlinie des Seilpolygons, welche zu dem frei unterstützten Balken U C gehört, d. h. d. c. Es ist bae die Momentenlinie, O y, parallel zu b c durch O gezogen, theilt P in

$$\delta y = D_1, \quad \gamma a = Q_1.$$

Das Moment ist in Bezug auf x wieder vom ersten Grade, d. h. die graphische Darstellung desselben eine Gerade. Wie oben erhält man durch Verlängerung beider Linien b c und b a über b hinaus diese graphische Darstellung, bis zum Mittelauger. Auch in der Oeffnung i ändert sich das Moment, wie bekannt, entsprechend den Ordinaten einer Geraden. Im Auflagerpunkte A ist dasselbe gleich Null, im Auflagerpunkte B ist dasselbe = d e; man erhält also die

Momente für diese Öffnung, indem man die Schlußlinie des Seilpolygons bis zur Vertikalen durch  $A$  verlängert, und den Schnittpunkt  $f$  dieser beiden Linien mit  $a$  verbindet.

Es sind noch die beiden Auflagerreaktionen  $D_0$  und  $D_1$  graphisch zu konstruieren.

Das Balkenstück  $AU$  befindet sich unter der Einwirkung der drei Kräfte  $Q_1$  in  $U$ ,  $D_1$  in  $B$  und  $D_0$  in  $A$  im Gleichgewichte (Fig. 10). In  $U$  und  $A$  ist das Moment gleich Null, der Balken ist also wie ein in  $U$  und  $A$  frei aufliegender, in  $B$  belasteter Balken zu betrachten.

$Q_1$  wirkt auf den Balken  $UC$  nach oben, auf den Balken  $AU$  nach dem Gesetze der Wechselwirkung nach unten;  $D_0$  wirkt nach unten (es ist oben in Gleichung 2 als negativ gefunden);  $D_1$  wirkt nach oben.  $Q_1$  ist oben =  $\gamma a$  gefunden. Die drei Kräfte halten den Balken im Gleichgewichte, es muß sich also das Kraft- und Seilpolygon für diese Kräfte schließen. Das zu dem Pole  $O$  gehörige Seilpolygon für diese Kräfte haben wir oben in der Momentenfläche  $bef$  bereits gefunden. Zieht man demnach zu der Seilpolygonsseite  $ef$  durch  $O$  eine Parallele  $O\delta$ , so muß

$$\gamma \delta = D_0, \quad \delta a = D_1 \text{ sein.}$$

Damit sind die Auflagerreaktionen gefunden; die Transversalkräfte ergeben sich daraus so einfach, daß darauf nicht weiter eingegangen zu werden braucht.

#### b) Belastung durch eine Einzellast im Felde I.

Der äquivalente Stützpunkt liegt (Fig. 11) zwischen  $B$  und dem Lastpunkte  $E_1$  in  $U'$ . Es ist

$$Z' = \frac{M'}{Q_1},$$

wenn  $M'$  und  $Q_1$  das Moment, bzw. die Transversalkraft im Querschnitte, unmittelbar links von  $B$  bedeuten. Man erhält den Werth für  $Z'$  aus dem oben  $E_1$  aus Gleichung 7,

für  $Z_1$  gefundenen Werthe, indem man statt  $n$ :  $n_1 = \frac{a}{l_1}$  und statt

$m$ :  $\frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{m}$  einführt. Demnach ist:

$$\frac{Z'}{l_1} = \frac{\frac{1}{m} (2n_1 - 3n_1^2 + n_1^3)}{\frac{1}{m} (2 - 3n_1^2 + n_1^2) + 2(1 - n_1)},$$

$$8. \quad \frac{Z'}{l_1} = \frac{2n_1 - 3n_1^2 + n_1^3}{(2 - 3n_1^2 + n_1^2) + 2m(1 - n_1)}.$$

Für  $n_1$  setzt man wiederum der Reihe nach 0,1, 0,2, 0,3 . . . u. s. w. ein, und erhält so für das gegebene Verhältniß von  $m = \frac{l_2}{l_1}$

die Werthe von  $\frac{Z'}{l_1}$ . Diese Werthe sind für einige Verhältnisse in obiger Tabelle auf Seite 174 bereits gefunden. Dem  $m = 0,75$  entspricht  $\frac{1}{m} = 1,33$ . Gelten demnach für die 2. Öffnung die Werthe der Vertikalspalte  $m = 0,75$ , so gelten für die 1. Öffnung die Werthe der Vertikalspalte für  $m = 1,33$ .

Dem  $m = 0,8$  entspricht  $\frac{1}{m} = 1,25$ ,

$$m = 0,9 \quad \frac{1}{m} = 1,1,$$

$$m = 1,0 \quad \frac{1}{m} = 1,0.$$

#### c) Belastung durch mehrere Einzelnlasten.

Die Ermittlung der Momente, Transversalkräfte und Auflagerreaktionen kann in derselben Weise vorgenommen werden, wie oben beim einseitig eingespannten Balken angegeben. Für die einzelnen Querschnitte ermittelt man die Maximalmomente am besten mit Hilfe der Influenzcurven.

F. Balken auf vier gleich hoch liegenden, ungleich weit von einander entfernten Stützpunkten.

Es bezeichnen:

$l_1, l_2, l_3$  die Stützweiten der 3 Felder; es sei  $l_1 = l_2$ , d. h. die beiden Endfelder seien gleich lang;

$D_0, D_1, D_2, D_3$  die Auflagerreaktionen;

$M_0, M_1, M_2, M_3$  die Stützmomente;

$Q_0, Q_1, Q_2, Q_3$  die Transversalkräfte an den Stützen, und zwar in Querschnitten unmittelbar rechts von den Stützen;

$$\frac{l_1}{l_2} = m, \quad \frac{a}{l_1} = n.$$

#### a) Belastung durch eine Einzellast im Felde III.

Die Einzellast liege im Abstände  $a$  von der Stütze bei  $C$ , so ergeben sich für die Reactionen und Momente folgende Werthe:

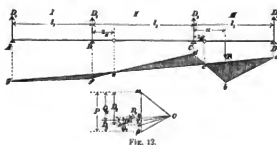


Fig. 12.

- $D_0 = P m \left( \frac{2n - 3n^2 + n^3}{4 + 8m + 3m^2} \right),$
- $D_1 = -P \left( \frac{m^2 + 2 + 3m}{m} \right) \left( \frac{2n - 3n^2 + n^3}{4 + 8m + 3m^2} \right),$
- $D_2 = P \left( \frac{2n - 3n^2 + n^3}{4 + 8m + 3m^2} \right) \left( \frac{2 + 5m + 2m^2}{m} \right) + P(1 - n),$   
 $Q_1 = D_0 + D_1 + D_2 = P \left( \frac{2n - 3n^2 + n^3}{4 + 8m + 3m^2} \right) \left( m + \frac{2 + 5m + 2m^2}{m} \right) + P(1 - n).$

Durch einfache Umformungen erhält man:

- $Q_0 = P \left( \frac{2n - 3n^2 + n^3}{4 + 8m + 3m^2} \right) 2(1 + m) + P(1 - n),$
- $M_2 = P \left( \frac{2n - 3n^2 + n^3}{4 + 8m + 3m^2} \right) 2(l_1 + l_2).$

Der in der Öffnung III befindliche äquivalente Stützpunkt liege im Abstände  $Z_{III}$  von  $C$ , so ist  $Z_{III} = \frac{M_2}{Q_2}$ , und nach Einsetzung obiger Werthe:

$$6. \quad \frac{Z_{III}}{l_1} = \frac{1}{1 + \frac{4 + 8m + 3m^2}{2(1 + m)(2n - n^2)}}.$$

Die Lage des in dem Felde II befindlichen äquivalenten Stützpunktes bei dieser Belastung ergibt sich, wenn dessen Abstand von  $B = Z_{II}$  ist, aus der Gleichung:

$$Z_{II} = \frac{M_1}{Q_1}.$$

Nun ist:

$$7. \quad M_1 = -P l_1 \left( \frac{2n - 3n^2 + n^3}{4 + 8m + 3m^2} \right),$$

$$8. \quad Q_1 = D_0 + D_1 = -P \left( \frac{2n - 3n^2 + n^3}{4 + 8m + 3m^2} \right) \left( \frac{2 + 3m}{m} \right),$$

also:

$$9. \quad \frac{Z_{II}}{l_1} = \frac{m}{2 + 3m}.$$

Die Lage des äquivalenten Stützpunktes in der Mittelfeldöffnung ist bei einer Belastung der Endöffnung von der Lage der Last ganz unabhängig, da  $n$  in der Gleichung für  $Z_{II}$  nicht vorkommt. Diese äquivalenten Stützpunkte sind die bekannten Fixpunkte, die auch direct leicht konstruiert werden können (vgl. den Mohr'schen Ansatz a. a. O.).

In der Öffnung I fällt der äquivalente Stützpunkt für oben angegebene Belastung stets mit  $A$  zusammen, weil

$$Z_1 = \frac{M_0}{Q_0} \text{ ist und } M_0 = 0,$$

also

$$Z_1 = 0 \text{ ist.}$$

Für die Werthe von  $\frac{Z_{III}}{l_1}$  und  $\frac{Z_{II}}{l_2}$  sind folgende Tabellen berechnet:





Die Kosten der Augen- und Ohrenklinik sind wie folgt veranschlagt:

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| a. für das Gebäude . . . . .  | 237 000 M. |
| b. für das Inventar . . . . . | 34 000 „   |
| zusammen auf 271 000 M.       |            |

5. Die Erweiterungs-Pavillons. (Fig. 7.) Die Vereinigung des Stadtkrankenhauses mit den Universitätskliniken hat es notwendig gemacht, schon jetzt eine Erweiterung der chirurgischen Klinik vorzunehmen. Für die medizinische Klinik konnte der dadurch bedingte räumliche Zuwachs schon bei dem ersten Entwurf berücksichtigt werden, doch läßt sich auch hier annehmen, daß nach einigen Jahren eine Vergrößerung notwendig werden wird. Es ist darum Raum für zwei gleich große, isolirt liegende Pavillons belassen worden, von denen aber vorläufig nur einer zur Ausführung gelangen soll.

Die Qualität des klinischen Materials, welches der chirurgischen Klinik durch das Stadtkrankenhaus zugeführt wird, machte es wünschenswerth, den Pavillon ohne Zusammenhang mit der Klinik zu erbauen, um die Klinik selbst nicht in Verfall zu bringen. Im Bauprogramm charakterisirt der Herr Institutdirector das betreffende Kranken-Material mit den Worten: „Öffentliche Dirnen, die syphilitisch krank sind, völlig subsistenzlose verkommene Subjecte, Vagabunden und Bettler, die fußkrank in Halle liegen bleiben, werden das Hauptcontingent liefern u. s. w.“

Es sollte hier also eine kleine ganz besondere Abtheilung der Klinik für 12 männliche, 12 weibliche Kranke mit je einem Isolirzimmer zu 2 Betten erbaut werden. Für jede der beiden Stationen ist ein Stockwerk bestimmt. Die 12 Betten stehen in einem gemeinsamen Krankensaal; daran

stößt an der Westseite ein Alkoven für den Wärter, ein Waschzimmer und ein bedeckter Balcon; an der Ostseite ein Badezimmer, ein Closet mit zwei Sitzen, von denen einer vom Krankensaal, der andere vom Flur aus zugänglich ist, und ein Ordinationszimmer, im Zusammenhang mit einer bescheidenen Wohnung des Assistenzarztes von der Station. Es ist dabei angenommen, daß das Ordinationszimmer außerhalb der Dienststunden dem Arzte auch zu Privat Zwecken, namentlich zu medicinischen Arbeiten zur Verfügung steht. Auf der andern Seite der Treppe liegt das Isolirzimmer. — Die Krankenstationen für Männer und Weiber haben genau gleiche Grundrisanordnung; im Kellergeschoß sind Wohnungen für einen verheiratheten und einen unverheiratheten Wärter, und die Einrichtungen zum Gebrauch der Schwitzkur für syphilitische Kranke angeordnet, bestehend in zwei Krankenzimmern und zwei Schwitzzimmern; das Badezimmer liegt zwischen den beiden Schwitzzimmern.

In constructiver Hinsicht ist noch zu erwähnen, daß es in der Absicht liegt, die Fußböden der großen Krankensäle massiv herzustellen. Die Zwischendecke soll aus Cementbeton gegossen werden, so daß dieser zugleich den Fußboden des oberen Saales bildet. Das Dach ist wie bei den Baracken der chirurgischen Klinik als Holzcementdach ohne Deckenschalung angenommen und soll wie dort mit Dachfirst-Ventilation versehen werden.

Bei dem Entwurf dieses Gebäudes hat die größte Sparsamkeit obgewaltet. Der Pavillon mit zusammen 30 Betten ist im Specialkostenanschlag auf nur 48 000 M. berechnet und wird voraussichtlich auch für diese Summe hergestellt werden können. Die mobile Einrichtung wird zudem gegen 15 000 M. kosten. Der Bau soll in diesem Sommer zur Ausführung gelangen.

(Fortsetzung folgt.)



Fig. 7.

Kellergeschoß.

- 1-3. Wohnung eines verheiratheten Wärters.
4. Vertheilungszimmer für Schmierer, Bad, Schwitzzimmer.
- 5, 6, 9. Closets.
7. Flur.
8. Zimmer für Schmierer.
10. Unverheiratheter Wärter.

Erdegeschoß u. 1. Stockwerk.

1. Bettzimmer für den Wärter.
2. Balcon.
3. Waschzimmer.
4. Krankensaal zu 12 Betten.
5. Bad.
6. Closet.
7. Flur.
8. Ordinationszimmer.
9. Isolirzimmer für 2 Betten.
10. Assistenzarzt.

## Die öffentliche Wasserversorgung im Königreich Württemberg.

Die öffentliche Wasserversorgung im Königreich Württemberg, durch die Ausstellungen in Wien 1873 und in Brüssel 1876 zuerst in weiteren Kreisen bekannt geworden, wird in diesem Jahre in Stuttgart selbst den Besuchern der dortigen Landesgewerbeausstellung vorgeführt. Aus Anlaß derselben ist wie in den früheren Fällen eine besondere Denkschrift von dem Königlichem Ministerium des Innern herausgegeben worden, der zwei Karten und fünf Figurentafeln beigelegt sind. Der interessante, sehr dankenswerthe Schrift entziehen wir die Angaben, mittels deren wir versuchen, ein Bild von der Entwicklung und dem Stande des dortigen Wasserversorgungswesens zu geben.

Die im Verlaufe des letzten halben Menschenalters errungenen Erfolge verdankt das Land Württemberg ganz wesentlich der Fürsorge seiner Regierung. Dieselbe ist der Ansicht, daß eine staatliche Förderung des öffentlichen Wasserversorgungswesens nicht allein wegen dessen Bedeutung für die Gesundheitspflege und Volkswohlthat überhaupt sich rechtfertigt, sondern auch in Rücksicht auf vermehrte Feuersicherheit, auf Steigerung der Werthe von Gebäuden und die Hebung der Landwirthschaft und Thierzucht. Sie schuf infolge dessen im Jahre 1869 das besondere Amt eines „Staatschneiders für das öffentliche Wasserversorgungswesen“ und übertrug dasselbe dem jetzigen Oberbaurath Dr. von Ehmann, auf dessen Dienste sie schon vier Jahre früher durch Ministerial-Erlaß sämtliche Gemeinden aufmerksam gemacht hatte und der seitdem eine größere Anzahl von Wasserversorgungen in Württemberg ausgeführt hatte. Der amtliche Wirkungskreis des Staatschneiders erstreckt sich nach seiner Dienstinstruction auf alle diejenigen Anlagen, welche auf die Nutzbarmachung vorhandener Fluß- oder Quellwasser für die verschiedenen

öffentlichen Zwecke oder auf Anwendung technischer Hilfsmittel zur Wasserhebung und Förderung sich beziehen. In allen solchen Angelegenheiten ist er zur unentgeltlichen Berathung der Gemeinden behufs Feststellung zweckentsprechender Entwürfe und deren bester Ausführungsweisen verpflichtet; auch liegt ihm ob, auf Wunsch der Gemeinden die Schlußkostenrechnungen unentgeltlich zu revidiren. Die private Anfertigung von Detailplänen und Kostenvoranschlägen, sowie die Uebernahme der baulichen Ueberleitung sind ihm gestattet, insoweit seine Dienstgeschäfte dazu Zeit übrig lassen, das Honorar dafür ist durch besonderes Uebereinkommen in jedem Falle festzustellen.

Die unentgeltliche Thätigkeit des Staatschneiders wurde von den Gemeinden in so fortwährend zunehmendem Maße in Anspruch genommen, daß die Regierung im Jahre 1877 sich genöthigt sah, ein „Königliches Bauprogramm für das öffentliche Wasserversorgungswesen“ zu erlassen, nach welchem zweiten selbstständig arbeitenden Staatschneider. Im Jahre 1880 wurden vom Baumeister 31 Stadtgemeinden und 101 Landgemeinden beraten, und es sind im ganzen seit der Anstellung des ersten Staatschneiders über 1000 Fälle begutachtet worden.

Nahen für sämtliche besserer Einrichtungen bedürftige Städte sind im Laufe der Jahre nach den Plänen der Staatschneider neue modernen Anforderungen entsprechende Leistungen ausgeführt worden, bew. noch im Bau begriffen. Die der Landeshauptstadt und die von sieben weiteren Städten sind in der Denkschrift eingehend beschrieben und wir geben in nebenstehender Tabelle über die letzteren zunächst einige Notizen.

| Stadt  | Ulm  | Heilbronn                   | Esslingen                                       | Ludwigsburg   | Tübingen  | Freudenstadt                                  | Canstatt      |
|--|--|-----------------------------|---|---|---|---|---------------|
| Einwohnerzahl  | 32 772   | 24 446                      | 16 628  | 16 085  | 11 710  | 6000  | 16 205        |
| Art des benutzten Wassers                                    | Quellwasser aus den Kiesgründen des Weilerbachthales | Quellwasser aus Lettenkohle | Grundwasser aus den Kieslagern des Neckarthales | Quellwasser aus Lettenkohle und Kies über Lettenkohle | Grundwasser aus den Kieslagern des Neckarthales | Quellwasser aus dem Buntsandstein des Kniebis | Quellwasser   |
| Länge der Leitung mit natürlichem Gefälle                    | 7,8 km   | 5 und 7,4 km                | —   | —   | —   | 6,5 km  | 2 km          |
| Länge der Leitung mit künstlichem Gefälle zum Hochbehälter   | 0,63 km  | 1,3 km                      | 2 km  | 0,57 km   | 1 km  | —   | 2 km          |
| Höhe, um die das Wasser gehoben wird                         | 45 m   | 60 m                        | 65 m  | 30 m  | 75 m  | —   | 50 m          |
| Inhalt der Hochbehälter in Litern auf den Kopf der Einwohner | 76 l   | 96 l                        | 98 l  | 94 l  | 143 l   | 49 l  | 148 l         |
| Kosten der Werke auf den Kopf der Einwohner                  | 37 ₰   | 40 ₰                        | 18 ₰  | 25 ₰  | 26 ₰  | 21 ₰  | 31 ₰          |
| Vollendet im Jahre   | 1874   | 1875                        | 1877  | 1877  | 1878  | 1878  | in Ausführung |

Wieviel Liter für den Tag und Kopf für jede Stadt gerechnet sind, ist nicht angegeben. Verbraucht sind in Ulm in den ersten Jahren durchschnittlich 110 l und in Heilbronn 42 l, während die Quellen an letzterem Orte das Doppelte geliefert haben. Es wird bei Ludwigsburg mitgeteilt, daß die gesamte disponible Quellwassermenge 125 l auf den Kopf betrage und bei Tübingen, daß die Filtergalerien in ihrer jetzigen Länge 180 l geben und die Pumpen 200 l fördern können. Bei letzterer Stadt ist ferner erwähnt, daß die Druckhöhe des Wassers im Straßennetze im Mittel 57 m beträgt und die Ergiebigkeit der Hydranten 1000 l in der Minute; für Heilbronn, wo die Druckhöhe 25 bis 49 m beträgt, wird letztere zu 1000 bis 1600 l angegeben und für Esslingen zu 500 bis 1400 l. Zur Beantwortung der Frage, wie theuer die Communen das Wasser bezahlen müssen, findet man die Notiz, daß in Ludwigsburg der Wassersatz 1,8 Pfennig pro hl beträgt. Ueber Wassermessung ist nichts gesagt. Die Fassung des Wassers in Esslingen und Tübingen ist in der älteren Weise mittels gemauert begrenzter Gallerien erfolgt. Die Hebung desselben nach den Behältern wird in Canstatt durch Wasserkraft, an den anderen Orten durch Dampfmaschinen bewirkt. Zu den Hausleitungen sind überall in Württemberg galvanisirt schmiedeeiserne Röhre verwandt worden. Erwähnenswerth ist noch der sparsame, für einen Theil der Einwohner aber wohl auch etwas unbesuene Betrieb, der in Ulm stattfindet. Für gewöhnlich ist der Hochbehälter ausgeschachtet, das Wasser läuft direct von den Quellen in die Stadt. Nur zeitweise, bei Feuerbrünsten und dergleichen, wird vom Behälter aus Hochdruck in das Straßennetz gegeben und dann erst fließt das Wasser an den höchst geeigneten Punkten und in den obersten Stockwerken in reichlicher Menge aus.

Die Stadt Stuttgart wird in diesem Herbst das nöthige Wasser durch fünf Leitungen zugeführt erhalten. Das jetzt in den alleinigen Besitz des Staates übergegangene alte im Jahre 1861 erbaute Neckarwasserwerk versorgt die meisten Staats-, Hof- und Militärbauwerke, den Staatsbahnhof und die Fontänen auf dem Schloßplatze und in den königlichen Gärten mit filtrirtem Neckarwasser, das durch die Kraft des Flusses selbst auf die nöthige Höhe hinaufgedrückt wird. Die übrigen vier der Stadt gehörigen Leitungen werden nach Ausführung der planmäßig vorgesehenen leicht herzustellenden Erweiterungen auch dann, wenn die jetzige Einwohnerzahl von 117 021 Seelen auf 170 000 anwächst, im Stande sein, auf den Kopf 14 l Trinkwasser — Quellwasser und Grundwasser — und 140 l Nutzwasser — filtrirtes See- und Flußwasser — zu liefern.

Überhalb der Stadt, 172 m über dem Schloßplatze, liegen 5 Seen von zusammen 26 ha Grundfläche und 7 1/2 Million hl Inhalt, deren Wasser die Stadt früher unfiltrirt aus sehr primitiven Leitungen entnahm. Durch Vermehrung der Zuflüsse hat man zunächst die Seen in den Stand gesetzt, täglich 3000 bis 3500 cbm abzugeben. Dieses Quantum wird durch eine Leitung von 4,25 km Länge mit natürlichem Gefälle auf die Filter geführt und fließt aus dem 2400 cbm fassenden Reinwasserbehälter der Stadt zu. Zwischen beiden aber, und zwar 46 m unter dem Behälter, ist in die Leitung ein Druckregulator eingeschaltet, eine gemauerte Kammer, in der unter Wasser unter Atmosphärendruck stehende Luft einfließt durch einen Schwimmer langsam geschlossen wird, sobald der Wasserspiegel steigend einer bestimmten Höhe sich nähert; dieselbe

Einrichtung im Großen, die wir im Kleinen in unseren Laboratorien finden. Der Druck im Rohrnetz der Stadt beträgt trotz der Reduktion durch den Regulator noch vielfach 60 m. Die 1872 begonnenen Arbeiten der Sewasserleitung sind 1874 vollendet worden. In denselben Jahren wurde die bestehende Trinkwasserleitung vollständig umgebaut; die bisher benutzten Quellen besser gefaßt, weitere aufgeschlossen, neue Leitungen gelegt und ein Hochbehälter von 500 cbm Inhalt für dieselbe hergestellt.

Aber Sewasser- und Quellwasserleitung gaben zusammen mit dem alten Neckarwasserwerke, welches sich damals noch im Mitbesitz der Stadt befand, nur 79 l auf den Kopf.

Der Vorschlag einer weiteren Zuleitung von Quellwasser aus dem Exthale bei einerseits der technischen Schwierigkeiten halber, anderseits, weil man beim Mangel eines Enteignungsgesetzes für Quellen fürchtete, daß infolge dessen die Ausführung zu sehr verzögert werden könnte, und man beschloß endlich im Juli 1879 unter Beibehaltung der bisherigen getrennten Leitungssysteme weiteres Trinkwasser den tieferen Kiesschichten des Neckarthales zu entnehmen, für den Gebrauch als Nutzwasser aber Flußwasser zu filtriren.

Letzteres wird oberhalb der Stadt durch einen 350 m langen Canal mit natürlichem Gefälle direct auf die durch einen Hochwasserbehälter gesicherten Filter geführt, und das Reinwasser durch eine 2 km lange Leitung 85 m hoch in den 9600 cbm fassenden Hochbehälter gedrückt. Für diese Arbeit ist eine Wasserkraft von 66 Pferden nutzbar gemacht und zur Beihilfe und in Reserve stehen zwei Dampfmaschinen von zusammen 140 Pferdekraften. Während in der ersten Zeit 8000 cbm von diesem Werke täglich geliefert werden sollen, ist alles vorbereitet, um das Lieferungsquantum mit Leichtigkeit auf 20 000 cbm erhöhen zu können.

Dieselben Maschinen, welche das Nutzwasser fördern, drücken auch mittels besonderer Pumpen das Grundwasser nach einem neu erbauten Trinkwasserhochbehälter von 550 cbm Inhalt. Die Abgabe des Trinkwassers an die Bevölkerung erfolgt durch 132 Straßentrunkbrunnen.

In diesem Spätjahre wird das neue Neckarwasserwerk in Betrieb kommen.

Die Kosten der gesamten Wasserversorgung der Stadt, ausschließlich derjenigen der Staatsleitung, sowie des Grunderwerbs und des Hauptrohrrohrs des neuen Neckarwasserwerks, setzen sich folgendermaßen zusammen:

|  |             |
|--|-------------|
| Kosten des Sewasserwerks . . . . .                     | 607 000 ₰   |
| Kosten der Erneuerung der Quellwasserleitung . . . . . | 100 000 ₰   |
| Kosten des neuen Neckarwasserwerks . . . . .           | 1 530 000 ₰ |
| Summe  | 2 237 000 ₰ |

das macht auf den Kopf der jetzigen Bevölkerung 19 ₰.

Das Vorstehende ist das Wesentlichste aus den Mittheilungen über die Versorgung Württembergischer Städte, von noch größerem Interesse sind die über die Versorgung der Landgemeinden. Kaum wird ein anderer Staat zu finden sein, in dem eine so große Anzahl kleiner Dörfer einzeln für sich oder zu mehreren vereinigt solche alten Anfordungen großer Städte entsprechende Wasserleitungen sich geschaffen haben, wie hier in Württemberg.

(Schluß folgt.)





# Centralblatt der Bauverwaltung.

Jahrgang I

Herausgegeben  
im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 21.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: 3 Mk. pro Quartal 3 Mk.  
anschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 20. August 1881.

Redaction:  
W. Wilhelm-Strasse 80.  
Expeditio:  
W. Wilhelm-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Ueber die Beziehungen zwischen Schienenkopf- und Radreifenprofil. — Die öffentliche Wasserversorgung im Königreich Württemberg. (Schluß.) — Die Thurm- und Glockenkirche in Potsdam. — Sicherheitsmaßregeln für Theater. — Ueber Drehbrücken mit hydraulischem Betrieb. — Die Beziehung der Nivellements in Profilen auf Kanal-Nutz. — Vermischtes: Holz-Imprägnation nach dem Frankfurter Verfahren. — Theaterkränze. — Concurrenz für eine Abhandlung über die Anlage von Arbeiter-Wohnhäusern. — Zur Anlage der Nebenbahnen auf öffentlichen Wegen. Beschäftigung von Geometern in Landesvermessungsarbeiten. — Die französischen Alpenbahn-Einwürfe. — Die Tehuantepec-Schiffbahn in Mexiko.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

Des Königs Majestät haben Allerhöchstdigst geruht, den Bau-

inspectoren a. D. Maertens in Bonn und Pflaume in Köln den Charakter als Bau Rath zu verleihen.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Ueber die Beziehungen zwischen Schienenkopf- und Radreifenprofil.

Von A. Wöhler.

Die Profile von Schienenkopf und Radreifen, soweit sie im Betriebe mit einander in Berührung kommen, beeinflussen ihre gegenseitige Abnutzung und den Gang der Fahrzeuge so wesentlich, daß hauptsächlich werden darf, die zweckmäßigste Form beider sei in ganz bestimmter Weise von einander abhängig. Dennoch hat sich weder aus der Praxis noch aus der Theorie eine allgemein anerkannte Regel für die Art dieser Abhängigkeit gebildet.

In dem englischen Journale *The Engineer* vom 11. März d. J. befindet sich ein Artikel mit der Überschrift: „The flanges of leading wheel tires“, in welchem die Radflanschen von fünf der größten englischen Eisenbahnen in natürlicher Größe, wie nebenstehend, abgebildet sind.

In diesem Artikel wird gesagt:

„Wenn unsere Leser über die relative Abnutzung und Sicherheit dieser verschiedenen Profile Licht verbreiten können, so werden sie ein gutes Werk thun. Es ist dies eine Frage, über welche noch wenig oder keine Klarheit vorhanden ist. Jeder leitende Maschinentechniker wählt die Form, welche ihm die beste scheint, — selten, wenn überhaupt, die Erfahrungen anderer dabei zu Rathe ziehend. Es ist durchaus nicht unwahrscheinlich, daß die Form eines Flansches auf die Abnutzung der Schienen von Einfluß ist, aber über diesen Punkt ist

man noch völlig im Dunkeln. Ebenso wahrscheinlich ist es, daß die Form des Schienenkopfes die Dauer der Radreifen beeinflusst und beides führt zu dem Schlusse, daß es für jede Form des Schienenkopfes eine Form des Flansches geben muß, welche besser ist als anderen, s. w.“

Soweit der *Engineer*.

Bei den deutschen Bahnen ist die Verschiedenheit der Flanschprofile ebenfalls ziemlich groß. Nach einer vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen ausgegebenen Zusammenstellung haben 34 Bahnen zwölf verschiedene Flanschen mit Radren von 14 bis 29 mm.

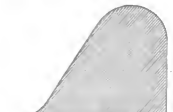
Die Art, wie Radreifen und Schienenkopf sich gegenseitig bearbeiten, hat zur Folge, daß einer dem andern sein Profil aufringt. Nimmt man an, der eine sei aus weichem, der andere aus hartem Material hergestellt, so wird nach einiger Zeit der weichere Körper das Profil des härteren annehmen. Bestehen sie, wie es meistens der Fall ist, aus Material gleicher Härte, so werden die Berührungsf lächen sich gegenseitig um gleich viel abnutzen, bis sie sich in einem mittleren Profile vereinigen. Je breiter die Berührungsf lächen werden, um so geringer wird der Druck auf die Flächeneinheit, um so geringer auch die Abnutzung, soweit dieselbe von dem Drucke abhängig ist. Daraus könnte gefolgert werden, daß es zweckmäßig sei, die zur Berührung mit einander bestimmten Profiltheile des Schienenkopfes und der



London, Brighton u. South Coast Eisenbahn.



Great Eastern Eisenbahn.



South-Eastern Eisenbahn.



London u. North-Western Eisenbahn.



London, Chatham u. Dover Eisenbahn.

Radreifen von vorn herein völlig in einander passend zu machen und bestände die Bahn nur aus geraden Linien, so möchte dies wohl zu einer rationellen Lösung der Frage führen. Aber die Bewegung in den Curven stellt andere Anforderungen an die Profile als die Bewegung im geraden Geleise und diese Forderungen müssen mit berücksichtigt werden.

Für die gerade Linie ist die natürliche Form der Laufflächen der Räder die cylindrische, aber diese Form gibt keine genügende Führung. Geringe Ungleichheiten im Geleise, kleine Ungenauigkeiten in der Stellung der Axen und dergleichen veranlassen Ablenkungen von der Richtung, welche bei cylindrischen Rädern keine ausgleichende Gegenwirkung finden und so einen schwankenden Gang des Fahrzeuges zu Wege bringen.

Es war deshalb notwendig, die Räder etwas konisch zu machen, wodurch bei einer Abweichung von der normalen Lage, ungleiche Radien zur Abwälzung kommen, welche dem Räderpaar die Tendenz geben, in einem Bogen in die normale Lage zurückzukehren.

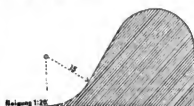
Je stärker der Konus der Räder ist, um so energischer wird diese Führung sein und einzelne Bahnen, welche ursprünglich einen schwächeren Radkonus gewählt hatten, sind, weil dieser das Schwanken der Fahrzeuge nicht genügend verhinderte, zu einem stärkeren Konus übergegangen.

Bei einem Theile der deutschen Bahnen ist die Neigung der Lauffläche  $\frac{1}{30}$ , bei einem ebenso großen Theile  $\frac{1}{15}$  bis  $\frac{1}{12}$ , bei den sächsischen Bahnen steigt sie auf  $\frac{1}{10}$ .

Die Wahl der letzteren Neigung mag mit beeinflusst sein

durch die Absicht, den Radkonus auch zur Radialstellung der Axen in den Curven zu benutzen, was beispielsweise bei einer Curve von 300 m Radius einen Spicraum der Räder zwischen den Schienen von mindestens 33 mm erforderlich würde. Eine praktische Unmöglichkeit, den Konus der Räder und die Spurerweiterung in den Curven so zu wählen, daß die Radialstellung der entsprechend beweglichen Axen erreicht werden kann, liegt nicht vor. Es ist aber fraglich, ob der so erlangte Vortheil nicht durch einen schwereren Gang der Fahrzeuge in der geraden Bahn aufgewogen wird, indem bei jedem Radkonus ungleiche Durchmesser zur Abwälzung kommen, die ein theilweises Gleiten bedingen, was um so mehr hervortritt, je stärker der Konus ist. Keinenfalls reicht der erwähnte Konus aus, Fahrzeuge mit festen Axen durch die Curven zu führen, weil dann auch der gesamte aus der Parallelität der Axen entspringende Widerstand überwunden werden muß. Dabei tritt mithin der Flansch nothwendig in Wirksamkeit, und diese Wirksamkeit bedarf einer näheren Untersuchung.

Das bei den Reichseisenbahnen eingeführte, mit dem der königl. preussischen und anderer deutschen Bahnen übereinstimmende nebenstehend gezeichnete Radreifenprofil, hat in der konischen Lauffläche eine Neigung von nur  $\frac{1}{30}$ , so daß die Führung in den Curven ausschließlich dem Flansch zufällt. Die Flanschcurve mit 15 mm Radius schließt sich sehr nahe der Abrundung des Schienenkopfes mit 13 bis 14 mm Radius an. Die Folge dieser



geringen Differenz ist, daß Flansch und Schienenkopf schon nach geringer Abnutzung völlig in einander passen und dann bei der Bewegung in Curven sich gegenseitig abschaben.

Die in den beigefügten Figuren in  $\frac{1}{3}$  der natürlichen Größe dargestellten von den Locomotiv- und Tenderwägen der Maschinen „Schlei“ und „Bigge“ entnommenen Profilzeichnungen, in welchen die ausgezogenen Linien, das ursprüngliche, die gerissenen Linien das abgenutzte Profil und die Schraffur das Profil des Schienenkopfes angeben, zeigen deutlich, in welchem Maße die Profile sich gegenseitig abschaben. Besonders ungünstig ist diese Abnutzung des Flansches für die Unterhaltung der Radreifen, weil, um das ursprüngliche Profil wieder herzustellen, von dem Reifen so viel abgedreht werden muß, als die Abnutzung in verticaler Richtung mißt und das ist, wie aus den Zeichnungen punkirt angedeutet, etwa doppelt so viel als das Maß der wirklichen Abnutzung am Flanche.

Die Abnutzung ist daher um so kostspieliger, je mehr die Richtung der betreffenden Flächen sich der Verticalen nähert.

Dieselbe Abnutzung wie der Flansch erleidet zweifelsohne auch der Schienenkopf, nur vertheilt sie sich dabei auf eine große Länge.

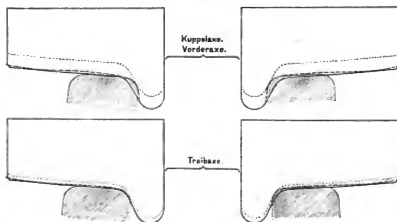
Wirkung und Gegenwirkung sind gleich und da auch die Materialien, wenn nicht absolut, so doch im großen Durchschnitt gleich sind, kann mit Sicherheit angenommen werden, daß die Summe der Abnutzung aller Schienenköpfe gleich ist der Summe der Abnutzung aller Radreifen.

Durch vorstehendes und die beigefügten Zeichnungen dürfte dargethan sein, daß solche Flanschform nicht günstig ist.

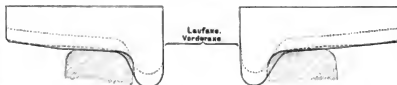
(Schluß folgt.)

#### Bandagen der Locomotiven:

##### I. Schlei.



##### II. Bigge.



Das ursprüngliche Profil ist in ausgezogenen Linien dargestellt.  
Das abgenutzte Profil . . . gerissenen . . .  
Das nachgedrehte Profil . . . punkirtes . . .

## Die öffentliche Wasserversorgung im Königreich Württemberg.

(Schluß.)

Als bahnbrechend für das öffentliche Wasserversorgungswesen der Dorfschaften wird das Vorgehen der 1200 Seelen zählenden Gemeinde Nudorf gerühmt, die schon 1867 sich nach dem Plan des jetzigen ersten Staatstechnikers mit einem Aufwande von 77 000 M. ein Wasserkwerk baute, bei dem Quellwasser durch Dampfkraft 120 m hoch gehoben wird. Die großartige, einzig in ihrer Art dastehende Ausfüllung der Landgemeinden ist die in diesem Jahre zum vollständigen Abschluß gelangende Versorgung der wasserarmen schwäbischen Alb, eines auf der Hochfläche des Juraübergangs gelegenen Gebiets von 1800 qkm mit 100 Ortschaften und 40 000 Seelen. Freilich war hier auch die Noth am größten.

Die dünne Ackerkrume der Alb vermag nur einen geringen Theil des Niederschlagswassers aufzunehmen und festzuhalten; das übrige versinkt mehrere hundert Meter tief in den Klüften des Kalks, bis es durch eine undurchlässige Schicht aufgehalten da, wo diese durch die in die Hochfläche eingerissenen Thäler durchschnitten wird, als Quellwasser zu Tage tritt. Oben auf der Höhe sammelte früher der Landmann das von seinen Strohdächern abtrübende Wasser in gemauerten Cisternen für den eigenen Gebrauch, das Vieh trank er zur Tränke nach dem Lehm ausgeschlagenen Teichen, in denen die auf der Erdoberfläche abfließenden Niederschläge zusammenliefen; in trockenen Zeiten aber mußte viele Kilometer weit und mit hundert von Metern Steigung das Wasser aus den Thälern heraufgeführt werden.

Jetzt öffnet der Bauer im Stalle den Hahn seiner Leitung und rein und kühl strömt das Wasser dem Vieh in die Krippe. Die Krankheitserscheinungen unter demselben sind ausgeblieben, seine Zahl mehrt sich, die Feuerbrünste haben viel von ihrem Schrecken verloren, Häuser und Güter sind im Preise gestiegen, manche gewerbliche Anlagen überhaupt erst möglich geworden. Durch ein Volksfest ist kürzlich in den Gemeinden die Weierkehr des Tages gefeiert worden, an dem vor zehn Jahren zum ersten Male die Wasser gesprungen sind und dies geschah trotz all der Schwere der finanziellen Lasten, die man zur Erreichung dieses Zieles hatte auf sich nehmen müssen.

Schon im Herbst 1866 hatte Dr. von Ehmman den ersten Plan einer Bewässerung der Alb ausgearbeitet und dem Ministerium unterbreitet. Aber Jahre vergingen, ehe es den unablässigen vereinten Bemühungen der Techniker und Verwaltungsbeamten gelang, die Bedenken und Vorurtheile der Landbevölkerung soweit zu überwinden, daß sich drei Gemeinden bereit erklärten, ihren Theil der Wasserversorgung auszuführen, unter der Bedingung eines Staatszuschusses von 25 % zu den Baukosten.

Am 30. November 1869 wurden die betreffenden Gemeindecchlüsse gefaßt, am 11. Mai 1870 wurde der erste Patentschein gethan und am 18. Februar 1871 floß das Wasser. Nimmher begann ein wahres Wallfahren seitens der Bewohner der nothleidenden Orte nach den Versagten, bald wurde der Staatstechniker mit Anfragen bestürmt, wie es möglich wäre, auch recht bald in den Besitz eines solchen Werkes zu gelangen, und unter weiterer finanzieller Beihilfe des Staates, der durchweg 25 bis 25 % der Kosten des Baues zuschießt und die der Vorarbeiten und der Überleitung ganz trug, gingen die Ausführungen dermaßen voran, daß im Laufe dieses Jahres die Werke der letzten Dörfer in Betrieb kommen werden.

Die langgestreckte Fläche von 1800 qkm konnte selbstverständlich nur von einer größeren Anzahl von Punkten aus versorgt werden, und dem entsprechend waren die Ortschaften im ersten Plane in acht besondere Gruppen eingetheilt worden. Eine neuete kam im Laufe der Ausführung hinzu. Wo die auf der Hochfläche versenkten Niederschläge in den Thälern wieder zum Vorschein kommen, hat man an neun passenden gelegenen Orten die reinsten Wasserfäden für die Versorgung selbst gefaßt — Quell- oder Grundwasser, nur in einem Falle mußte man sich mit filtrirtem Flußwasser begnügen —; die große Masse der Niederschläge aber, die in Bäche abfließen, hat man überall gezwungen, die Kraft zu liefern, mittels deren jenes für den Verbrauch bestimmte Quantum wieder auf die Hochfläche hinaufgedrückt wird. Vorhandene Wasserräder mußten mehrfach dazu angekauft, lange Weierkanäle unter schwierigen Verhältnissen zur Gewinnung des nötigen Gefalles hergestellt werden.

Die für die einzelnen Gemeinden erforderlichen Mengen sind unter besonderer Berücksichtigung der Größe des Viehstandes ermittelt worden, und der Gesamtbedarf auf die Kopfzahl der Einwohner umgerechnet auf 75 l für den Kopf festgestellt. Diese 75 l werden aber von den Pumpen in 10 bis 12 Arbeitsstunden gefordert, so daß bei normalen Triebwasserständen eine Vermehrung des Einheitsatzes bis zu 130 l thunlich ist. Verbrauch sind bis jetzt durchschnittlich nur 55 bis 60 l.

Die Mengen des Aufschlagwassers und die Größen der Gefälle

sind außerordentlich verschieden — sie gehen von 0,16 bis 1,3 cbm und von 1,5 bis 21,5 m —, ebenso verschieden sind die zur Anwendung gekommenen Wasserräder. Bei sehr niedrigen Wasserständen der Bäche soll unter entsprechender Verlängerung der Arbeitszeit eine geringere Anzahl von Pumpen in Gang gesetzt werden und für den Fall einer ganz unnormalen Trockenheit sind die nötigen Vorkehrungen getroffen, um vorübergehend Dampf zu Hülfe nehmen zu können. Die gewonnene Wasserkraft ist bei normalen Triebwasserständen insgesamt gleich der von dreihundert Pferden und drückt das Wasser durch Leitungen von Längen bis zu 30 km auf Höhen von 117 bis zu 310 m. Wo der Druck 26 m überschreitet, sind an Stelle der Muffenrohre mit Haaf und Beileitung, Flanschenrohre mit Kautschukleitung angeordnet.

Die gemauerten Hochbehälter sind in Rücksicht auf den mit der Viehwirtschaft verbundenen unregelmäßigen Verbrauch und die wünschenswerthe Unabhängigkeit des Wasserbezuges der Ortschaften einerseits von etwaigen Maschinenreparaturen und Reingungen, anderseits vom Verbräuche der Nachbarn in außergewöhnlicher Größe ausgeführt und in solcher Zahl, daß, soweit Terrain- und Druckverhältnisse irgend gestattet, jeder Ort seinen besonderen Behälter erhalten hat. So ist man auf die Zahl von 62 in der Regel einen sechs- bis achtstündigen Bedarf fassenden Reservoiren gekommen. Diese erhalten jedoch ihr Wasser nicht alle direct von den Pumpen, sondern vielfach versorgt ein direct gespeister Hauptbehälter seinerseits wieder eine Anzahl kleinerer Hülfbehälter, und es ist in dem Falle kein Wasservorrath auf 15 bis 35 Tagen berechnet worden.

Die Behälter werden stets in angefülltem Zustande erhalten. Öffnung und Schluß der Einläufe erfolgt langsam durch Schwimmer, so daß besondere Wäuter zu ihrer Bedienung nicht nötig sind. Wo die vom Thale kommenden Hauptleitungen nach verschiedenen hoch gelegenen Behältern sich verzweigen, ist für den gewöhnlichen Betrieb durch Schieberstellung und Ventilbelastung die gleichzeitige Spiesung derselben in dem gewünschten Verhältnisse herbeigeführt. Außergewöhnliche Lieferungen nach einer Richtung hin können bei Brandfällen durch Ziehen besonderer Nothschieber ermöglicht werden. Die Maschinenten in der Pumpstation sehen an den Manometern, wohin jederzeit das Wasser fließt und wann sie mit dem Pumpen aufhören müssen; so sind die Ausgaben für Telegraphenverbindungen gespart worden. Zwischen Haupt- und Hülfbehälter finden sich, so zuletzt in Illgen, wie bei der Stuttgarter Leitung mehrfach Druckregulatoren, eingeschaltet.

In den Dörfern kommt das Wasser in einigen wenigen nicht zu umgehenden Fällen mit einer Minimaldruckhöhe von nur 5 bis 6 m über Straßenniveau an, im allgemeinen beträgt dieselbe aber 12 bis 25 m und wo es geringer ist, kann sie für Brandfälle dadurch vergrößert werden, daß man die Zuleitung durch Umstellung einer Ventilschlüsse in directe Verbindung mit weiter entfernten aber höher gelegenen Behältern bringt. Nach den zur Lösung eines Brandes erforderlichen Wassermengen sind überhaupt die Weiten der Verteilungsleitungen nach den Ortschaften berechnet worden und man hat die Anforderung gestellt, daß je nach Bauart und Größe eines Dorfes drei bis sieben Hydranten gleichzeitig Ausflußmengen von je 300 bis 700 l in der Minute geben sollen.

Zur Entnahme des Wassers durch die Einwohner waren ursprünglich nur gulseisene selbstschließende Ventilbrunnen aufgestellt worden. Aber bald haben die Aelther auch Privatleitungen verlangt nach Haus, Hof und Stall, ja selbst ihre Gemeindevorhäuser haben sie sich solchen verschaffen. Sieben tausend Privatleitungen mit 140 km Rohrlänge sind bis jetzt ausgeführt und 1600 Hydranten stehen bereit, den 30 Millionen Liter betragenden Inhalt der Hochbehälter den Feuerwehren der Dörfer dienbar zu machen.

Die Gesamtkosten der neun Altwasserversorgungsgruppen haben rund 5,61 Millionen Mark betragen und davon haben die Allgemeinden selbst 4 335 010 M. aufgebracht. Letztere Summe ergibt bei den einzelnen Gruppen auf den Kopf der Einwohnerzahl vertheilt rund 90 bis 100 M.

Als leitenden Grundsatz erklärt der Oberingenieur bei dieser Anlaß von vorn herein festgehalten zu haben, einerseits durch detaillierte Plan- und Übersichtsarbeiten die Einhaltung der vom Staate und den Gemeinden genehmigten Bausummen zu sichern, anderseits durch einfache aber solide Disposition und Herstellung aller Arbeiten und Anlagen einen billigen Betrieb zu erzielen und allen Störungen desselben vorzubeugen.

Beides ist ihm gelungen. Beim Bau aller Gruppen sind Ersparnisse gemacht. Die Betriebs- und Unterhaltungskosten haben bei der ältesten Gruppe bis jetzt jährlich rund 1000 M. betragen. Bei den kleineren Gruppen besorgt der Maschinenwärter allein den ganzen

Dienst, bei den größeren genügt ein Hülfswärter, um ihre Anlagen in vollständiger Ordnung mit stets regeltem Betriebe zu erhalten. Zu dem Lohne der Wärter kommt nur noch hinzu der Aufwand für kleine Reparaturen, Schmiermaterialien und Heizung und Beleuchtung der Maschinenräume im Winter. Fühlbare Unterbrechungen in der regelmäßigen Wasserzuführung sind nirgends vorgekommen.

Dem die Versorgung der Alb behandelnden Theile der Denkschrift des Ministeriums ist ein Anhang beigelegt, der zunächst in den Constructionsprotokollen über die Bildung der Gruppe I einen Einblick in die Verwaltungsorganisation gibt. Es werden dann als technische Vorarbeiten mitgeteilt: der Spezialkostenanschlag der Gruppe und die allgemeinen und speziellen Beteiligungen für die

Bausausführung. Hiernach folgen die Protokolle über die Uebernahme der Werke von den Unternehmern und Uebereinkunft an die Gemeinden und endlich die technischen Instructionen und Controlanweisungen für das Dienstpersonal. Eine Orientierungskarte gibt eine Uebersicht über den Gesamtumfang der Albabewässerung und fünf Tafeln eine Auswahl aus den der Ausführung zu Grunde gelegten Entwürfen.

In einer Karte des ganzen Königreichs sind durch besondere Zeichen diejenigen Stadt- und Landgemeinden kenntlich gemacht, welche im Betriebe befindliche Wasserversorgungen haben und diejenigen, welche schon Vorarbeiten dazu gemacht haben. Die Zahl der ersteren stellt sich auf ungefähr 290, die der letzteren annähernd auf 280. Ernst Wolff.

## Die Thurmspitze der Hof- und Garnisonkirche in Potsdam.

(Restaurirt im Jahre 1880).

Die königliche Hof- und Garnisonkirche in Potsdam wurde im Jahre 1732 eingeweiht, während der Thurm derselben damals erst bis zur Höhe der untersten Säulenstellung aufgeführt war. Am 4. März 1734 ertheilte Friedrich Wilhelm I. dem Erbauer der Kirche, Bau- rath Gerlach, Befehl, den „Rifs“ zum Oberbau des Thurmes vorzulegen. Dies geschah, und schon am 2. und 3. August 1735 fand die feierliche Er- stiegung des oberen Thurm- umgangs durch den König und den Kronprinzen statt. Der Thurm war bis zur höchsten Spitze vollendet und zwischen den eichenen Säulenblenden seines Obergeschosses ein umfang- reiches holländisches Glocken- spiel aufgeführt worden.

Der Thurm ist bis zur Höhe des neuen Aufbaus von oblonger Grundform und geht von dort ab, unter Vor- stückung zweier seitlichen Säulen- paare, ins Quadrat über; bis zum oberen Umgange ist derselbe massiv aus Ziegeln hergestellt, und zwar sind der damaligen zum Theil sehr gesunden Technik der Privat- architektur Potsdams ent- sprechend alle stärker vortre- tenden und decorativen Bau- glieder aus Werksteinen (Sand- stein) gefertigt, während die Flä- chen in Kalkmörtel gepapzt sind.

Das Obergeschoss vom Umgange an bis zur Spitze ist dagegen aus Eichenholz construiert. Es ruht auf starken, doppelt neben einander stehenden, vielfach verriegelten eiche- nen Fachwerkgerüsten, welche sich — mit den Innenflächen des nächstniederen Geschosses bündig — auf einem Absatz der letzteren aufsetzen. Vier starke Bündelpfeiler tragen die ebenfalls eichene Construction der Kuppel mit dem oberhalb dieser sich entwickelnden, mächtigen Spitzenaufbau, während die vier Säulenpaare an den Seiten nur decorativen Zwecken dienen und die zugehörigen gekrüppelten Gebälke mit den kupfernen Vasen zu tragen haben.

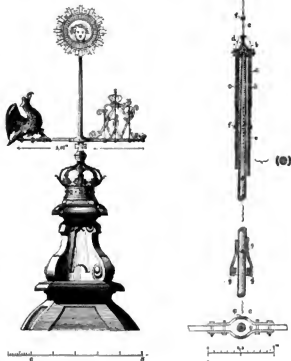
Das gesamte Obergeschoss ist mit Kupfer in doppelter Falzung bedeckt, mit Ausschluss der in Blei hergestellten Capitele. Die letzteren mußten bei der im vorigen Jahre erfolgten Restauration des Thurmes ersetzt werden, da die unmittelbare Berührung des Bleies mit dem eichenen Kerne eine Oxydierung desselben veranlaßt hatte. Auch die eichenen Säulenschäfte bedurften hier und da der Erneuerung, da der Mangel an Ventilation des zwischen Holz und Kupfer be- findlichen Raumes eine Schwamm- bildung erzeugt hatte.

Von ganz besonderem Interesse dürfte außer dem male- rischen und fein empfundenen Gesamt- Aufbau des Ober- geschosses die Entwicklung der Spitze mit der an Kolossa- lität wohl vereinzelt dastehen- den, sinnreich construierten Wetterfahne sein.

Auf den vier diagonalen Voluten oberhalb der Kuppel ruht die in Kupfer getriebene, eisenverankerte Krone mit Kissen und Reichsapfel. Aus dem massiven Kern des eiche- nen Volutencomplexes erhebt sich eine schmiedeeiserne, etwa 10 m lange, im Mittel 14 cm im Durchmesser starke un- bewegliche Eisenstange *a* (vgl. nebenst. Fig.). Dieselbe trägt auf ihrer obersten Spitze eine über einem Achatkugelhaken schwe- bende bewegliche, verstärkte Glocke *b*, und mit dieser fest verbunden sind zwei starke, an der Stange herabhängende schmiedeeiserne Lappen *c*, welche unten — dicht über dem Reichsapfelkreuze — in hori- zontale Arme ausgeschiedet sind. Diese umfassen wiederum die schmiedeeiserne Querstange der Wetterfahne von beiden Seiten und sind mit derselben fest versplintet und verschraubt. Damit die feste Stange *a* des Systems durchgehends in der Mitte oval durchboht. Die Querstange

ist 5,50 m lang und 10 cm zu 7 cm stark. Sie trägt auf der einen Seite einen in Kupfer getriebenen Adler, mit innerer Eisenconstruction, auf der andern den mit dem Gewicht des Adlers scharf abbalancierten Namenszug Friedrich Wilhelms. Adler und Namenszug sind durch Strebeisen mit der Quer- stange und einigen dieser angehefteten horizontalen Quer- bändern verankert und so gegen den Winddruck gesichert.

Um nun auch die aus Kupfer auf eisernem Gerippe construierte Sonne von 2,40 m Durchmesser an der drehenden Bewegung des Adlers und des Namenszugs theilnehmen zu lassen, galt es, dieselbe mit der Glocke *b* fest zu verbinden. Dies ist erfolgt mittels der zwischen Lappen und Glocke *b* eingeschalteten zweiten Glocke *d*, die mit den ersteren fest verbunden ist. Dieselbe ist an ihrem oberen Ende in eine Gabel ausgeschiedet, welche den engsten inneren Eisenring der Sonnenstrahlenscheiben trägt. Zur Bedeckung aller dieser obersten Constructionstheile ist auf die beiden Strahlen- scheiben je ein Schild *A* aufgelegt, der durch die Schraube mitgehalten wird, welche auch die Glocken und Lappen fest mit einander verbindet. Damit endlich die außerhalb der



Schilde gelegenen peripherischen Theile der Strahlenscheiben fest an einander gehalten wurden, ist auf jeder Seite ein Eisenring *f* angelegt worden.

Während die Strahlenscheiben sich an den obersten Punkten der Peripherie einander berühren, müssen sie unten die Stange mit den Lappen zwischen sich hindurchgehen lassen, und es entsteht so eine faltenartige Herumkrüpfung der Scheiben und Schilde.

Das Gesamtgewicht des beweglichen Theiles beträgt 18 bis 20 Centner und dabei ist die Leichtigkeit der Bewegung

so groß, daß schon ein leichter Stofs mit dem Finger genügt, um die ungeheure Masse zu drehen.

Zum Schlusse mag noch erwähnt werden, daß die künstlerische Detailirung der Spitze nicht den Gesetzen des optischen Maßstabs entspricht und in dieser Beziehung als etwas verfehlt bezeichnet werden muß. Denn selbst von günstigen Standpunkten auf den Straßen neben der Kirche ist es nicht möglich, an der etwa in 82 m Höhe über der Straße befindlichen Bekrönung wichtige Einzelheiten, wie zum Beispiel die Fittigbildung des Adlers, die Edelsteine der Krone, die Gestaltung der Sonnenstrahlen u. s. w. zu erkennen.

J. Lohse, Bauführer.

### Sicherheitsmafsregeln für Theater.

Die Commission, welche in Paris aus Veranlassung des Unglücks in Nizza eingesetzt ist, um die Mittel zur Vermeidung der Gefahren von Theaterbränden zu studiren, hat ihren Bericht erstattet, und auf Grund desselben hat der Polizei-Präsident Andrieux eine Verfügung erlassen, deren Bestimmungen so weit thunlich bei den Privattheatern noch im Laufe dieses Sommers Folge gegeben werden muß.

Bezüglich der aus Staatsmitteln unterhaltenen Theater hat er eine Denkschrift an den Seine-Präsidenten gerichtet, damit die fraglichen Bestimmungen auch auf diese Anwendung finden. Die Verfügung strebt das dreifache Ziel an, die Theaterbrände überhaupt zu verhindern oder doch zu erschweren, im Falle der Gefahr aber die Schnelligkeit und Wirksamkeit der Hülfe zu erhöhen und die Entleerung der Theater von Zuschauern und Beamten zu erleichtern.

Die Vorschriften, welche den ersten Punkt betreffen, beziehen sich auf die Bauart der Theater, die Beleuchtung, sowie die Decorationen und sonstige Ausstattungsstücke. — Die Theater sollen womöglich frei stehen und durch einen mindestens 3 m breiten Rundgang umgeben, wo dies aber nicht der Fall, von der Grenzmauer mit dem Nachbargrundstück durch eine 25 cm starke Ziegelsteinmauer getrennt sein. — Die Nützlichkeit eines eisernen Vorhanges wurde von mehreren Seiten bestritten, doch ist derselbe beibehalten, um zu verhindern, daß brennende Decorationen in den Zuschauerraum stürzen und sich ein Zug der Feuergase von der Bühne durch die Oeffnung über dem Kronenleuchter bilden könne.

Alle Räume, in denen das Publicum verkehrt, sollen neben der Gasbeleuchtung während der ganzen Dauer der Vorstellungen, wie auch an anderen Orten vorgeschrieben, noch Oelbeleuchtung erhalten; die Gasleitung soll in 3 selbst-

ständige Gruppen: für den Zuschauerraum u. s. w., die Bühne und die Verwaltungsräume zerlegt werden. Als Material für die Rohrleitungen darf nur Eisen zur Verwendung kommen;

das Blei ist wegen seiner leichten Zerstörbarkeit gänzlich ausgeschlossen.

Die Coullissenbeleuchtung soll nach dem Vorgange der großen Oper und anderer neueren Ausführungen, z. B. in Frankfurt a. M., mit nach unten brennenden Flammen versehen und mit verglasten Gittern umgeben werden. Die Leitungen für elektrische Beleuchtung, welche im Falle einer Unterbrechung sehr hohe Temperaturen annehmen und Veranlassung zu Bränden geben können, sollen in unverbrennbaren Haltern isolirt sein. Zur Aufstellung von Dampfmaschinen bedarf es einer besonderen Erlaubnis. — Hinsichtlich der Decorationen erhält die Verfügung die bereits bestehende Bestimmung aufrecht, daß sich die betreffenden Magazine außerhalb des Gebäudes befinden müssen; zudem sollen dieselben gleich den übrigen Bühnenfordernissen unverbrennbar sein. Man hat in dieser Hinsicht schon früher Versuche gemacht, die aber ohne Ergebnis blieben, indem die Flüssigkeit, mit der man die Gegenstände behandelte, in der großen Hitze der Theatercasserne nach kurzer Zeit ihre Wirksamkeit verlor. Jetzt soll nun ein neues Verfahren zur Anwendung kommen und in Zwischenräumen eine wiederholte Prüfung und erforderlichen Falls eine erneute Behandlung der unverbrennbar zu machenden Gegenstände stattfinden. Auf die Kleidung der Künstler glaubte man dies Princip indes nicht ausdehnen zu dürfen.

Hinsichtlich der Hülfeleistungen im Falle einer Feuergefahr ist besonders eine telegraphische Verbindung mit der nächsten Caserne zur Vorschrift gemacht. Sämtliche Theater sollen ferner mit Wasserleitung von hohem Druck in allen



Hof- und Garnisonkirche in Potsdam.

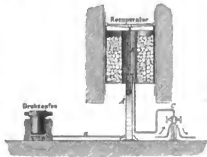
Thielen ausgestattet werden und Wasserausläufe in den Zugängen erhalten; auch Wachtstien innerhalb und außerhalb des Gebäudes ist angeordnet, und endlich sollen ohne Rücksicht auf das Aussehen an den Seiteneingängen und in den inneren Höfen der Gebäude eiserne Leitern angebracht werden, die dem Publicum das Entweichen im Falle der Noth erleichtern.

Zum Zweck der schnelleren Entleerung ist der Zwischenraum zwischen den Sitzreihen aller Ränge auf 0,50 m festgestellt. Das Parquet soll durch einen Mittelgang von 1,30 m getheilt oder von zwei Seitengängen von 1 m Breite umgeben sein, und muß Ausgänge auf die Corridore, möglichst nahe dem Ausgangsvestibül, von 6 m Breite (in Summa) haben.

### Ueber Drehbrücken mit hydraulischem Betrieb.

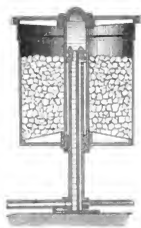
In No. 44 des vorigen Jahrganges des „Wochenblatts für Architekten und Ingenieure“ findet sich eine Notiz über neuere Drehbrücken mit hydraulischem Betrieb, in der einige sinnreiche Verbesserungen erwähnt sind, welche der Civil-Ingenieur Barret in Marseille an dem System der direkten Unterstützung des Brückenschwerpunktes durch den Kolben der hydraulischen Presse vorgenommen hat. Inzwischen sind in den *Annales des Travaux publics* ausführliche Mittheilungen über „hydraulische Apparate für die Bewegung der zum Hafeneinfahrt erforderlichen Mechanismen“ erschienen, in deren 6. Artikel (Januar 1881, S. 260) der in jener Notiz kurz beschriebene „Recupérateur“ genauer dargestellt ist. Bei den Brücken des genannten Systems ruht, ähnlich wie bei dem System Schwedler, das ganze Gewicht der ausgeschwenkten Drehbrücke auf dem Drehzapfen, während nach erfolgter Einsenkung der Drehzapfen entlastet wird und die Auflagerung auf festen Lagern erfolgt. In die Drehbewegung vornehmen zu können, muß der Zapfen so weit angehoben werden, daß die Brückenenden sich trotz ihrer Durchbiegung von jenen Lagern abheben. Beim System Schwedler wird bekanntlich nicht der Drehzapfen gehoben, sondern eins der beiden Endlager gesenkt. Die lebendige Kraft dieser Senkung wird durch gleichzeitige Anhebung eines Gegengewichtes, welches mittels Hebelverbindung die Aufspeicherung ermöglicht, für die beim Eindrehen der Brücke notwendige Anhebung des beweglichen Endlagers aufspart. In ähnlicher Weise dient Barret's Recupérateur zur Aufspeicherung der lebendigen Kraft, welche durch die Senkung der Brücke beim Einsenken gewonnen wird, für die beim Ausschwenken erforderliche Anhebung des Drehzapfens.

Der Recupérateur besteht, wie nebenstehende Princip-Skizze zeigt, aus einem Cylinder *A* und einem vertical-beweglichen Kolben *B*. Der Cylinder *A* steht durch ein Rohr *a* in Verbindung mit dem Cylinder, in welchem der Drehzapfen sich bewegt. Mit der Kolbenstange ist ein mit Ballast gefülltes Gefäß nach Art eines Accumulatorgewichtes verbunden, das gerade schwer genug sein muß, um beim Niedergange des Drehzapfens infolge der Belastung durch die Drehbrücke eben noch angehoben werden zu können. Es genügt dann natürlich auch umgekehrt, um den Drehzapfen samt der Brückenlast wieder aufzuheben, einen geringen Ueberdruck, welcher den auftretenden Reibungswiderständen entspricht, unter die Drehzapfenfläche zu bringen. Daselbst Ziel wird erreicht, wenn man



Die Laufgänge sollen mindestens 1,5 m im Lichten weit sein; ebenso die obersten Läufe der gerade anzuliegenden Treppen, während die unteren entsprechend der größeren Zahl der hier zusammenströmenden Theaterbesucher noch zu verbreitern sind. Die Ausgangsthüren auf das Vestibül müssen bei 1000 Personen 6 m und bei einer größeren Besucherzahl in demselben Verhältniß weiter angelegt werden. Selbstredend sind die Treppen feuerfest herzustellen, und alle Ausgänge sollen während der Vorstellungen immer freigehalten werden. Sofern diese Vorschriften nicht sofort Berücksichtigung finden können, muß dies gelegentlich einer größeren Reparatur geschehen.

diesen Ueberdruck auf die Oberfläche des im Cylinder *A* sich bewegenden Kolbens *B* wirken läßt. Man hat alsdann eine einfache hydrostatische Wage. Durch Zufügung oder Wegnahme eines geringen Ueberdrucks, der auf die Oberfläche des Kolbens *B* wirkt, senkt oder hebt sich das Recupergewicht, während zu gleicher Zeit die Drehbrücke angehoben oder gesenkt wird. Beim Anheben des Zapfens tritt das Druckwasser aus dem Cylinder *A* in den Zapfencylinder, beim Senken tritt es zurück. Beide Cylinder müssen daher gleichen Rauminhalt haben, da das Wasser zwischen denselben constant erhalten bleibt. Durch die Einfügung des Recupérateurs in die Druckleitung, welche zur Drehbrücke führt, wird der Wasserverbrauch auf ein äußerst geringes Maß eingeschränkt. In den Vertheilungskasten *C* führt sowohl das Zuleitungsrohr aus dem Hauptdruckrohr, als auch ein Verbindungsrohr, das zum oberen Theile des Cylinders *A* führt, und ferner ein Abflußrohr für verbrauchtes Druckwasser. Ist letzteres abgesperrt, während die beiden andern Rohre geöffnet sind, so erfolgt die Hebung der Brücke; ist dagegen das Abflußrohr gleichzeitig mit dem Verbindungsrohr offen, so tritt eine Senkung des Drehzapfens ein.



In der praktischen Anwendung empfiehlt sich die Herrn Barret patentierte Abänderung, daß nicht der Kolben *B* in dem festen Cylinder, sondern umgekehrt ein beweglicher Cylinder um einen festen Kolben verschiebbar ist. Andernfalls würde man bei Reparaturen des Kolbens stets das schwere Recupergewicht entfernen müssen, während bei der Barret'schen Construction bloß der Cylinderteil abgeschraubt zu werden braucht, um die Reparaturen vorzunehmen. Die Aufrechterstellung des Apparats kann auf diese Weise stets nur wenige Stunden betragen, während eine vollständige Demontage des Recupergewichtes sehr bedeutenden Zeitaufwand und erhebliche Kosten verursachen würde. Bei einem Drehbrückengewicht von 400 t, einem Drehzapfendurchmesser von 140 cm und einem Durchmesser des Recupérateurs von 40 cm ist ein Recupergewicht von 51 500 kg erforderlich; zur Anhebung der Drehbrücke um 10 cm wird eine Senkung dieses Gewichtes um 123 cm notwendig. Der Druckwasserverbrauch zur Ueberwindung der auftretenden Reibungen beträgt dabei nur 19 l bei 45 Atmosphären Pressung, während ohne Einfügung des Recupérateurs 154 l erforderlich sein würden.

— K. —

### Die Beziehung der Nivellements in Preußen auf Normal-Null.

Die Höhenmessungen im preussischen Staatsgebiete wurden bisher auf verschiedene, für den jedesmaligen Zweck gewählte Nullpunkte, insbesondere die Nullpunkte der Meerespiegel von Amsterdam, Geestmünde, Hamburg, Swinemünde und Neufahrwasser, oder, im Innern des Landes, auch auf den Nullpunkt irgend eines in der Nähe befindlichen Flußpegels bezogen. Diese Mannfaltigkeit lag in dem Mangel eines genauen zusammenhängenden Nivellements begründet, ohne welches es unmöglich war, die in den verschiedenen

Landestheilen ausgeführten Messungen zuverlässig miteinander in Verbindung zu bringen und auf einen gemeinsamen Nullpunkt zu beziehen.

Erst durch die Nivellements und Höhenbestimmungen der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme ist ein derartiges auf einheitlicher Grundlage beruhendes Netz von Nivellementsindlinien, und zwar bis jetzt für den etwa nördlich vom Breitengrade von Berlin belegenen Theil des preussischen Staates gewonnen. Für den kleineren

südlichen Theil des Staatsgebiets und für Elbsa-Lothringen ist die Vollendung der nümlichen Arbeiten für das Jahr 1881 in Aussicht genommen.

Im Frühjahr 1879 wurde der eodglügliche Anschluss dieses Netzes an den Nullpunkt des Amsterdamer Pegels erreicht, und am 22. März desselben Jahres durch die Errichtung einer sichtbaren Marke unter der Bezeichnung „Normal-Höhenpunkt für das Königreich Preussen“ an der königlichen Sternwarte in Berlin unverrückbar zum Ausdruck gebracht. Die Marke besteht in einer, in monumental ausgestatteten Gehäuse angebrachten Millimeterscala von 20 cm Höhe aus weißem Emailglas, deren Mittelstück die Zahl Null trägt und den Normal-Höhenpunkt bezeichnet. Derselbe liegt 37 m über dem Nullpunkte des Amsterdamer Pegels, welcher letzterer seitdem die Bezeichnung „Normal-Null“ oder abgekürzt „N.-N.“ führt. Der Normal-Höhenpunkt ist daher von dem „Normal-Nullpunkte“ wohl zu unterscheiden.

Die Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme bilden, wie bereits angedeutet, ein zusammenhängendes geschlossenes Netz. Als das Centrum desselben kann die sogen. „Schleife um Berlin“ angesehen werden, ein aus 38 Fixpunkten bestehender Ring im Kreise Berlins, dessen Umfang 29 km, dessen Durchmesser also ungefähr 9 km beträgt. Von dieser Berliner Schleife sind sechs Linien abgezweigt, nämlich nach Hamburg, Granssee, Stechlin, Küstrin, Gölitz und Magdeburg, welche durch Querlinien wiederum zu neuen „Schleifen“ geschlossen sind. An die letzteren setzen sich die weiteren, das ganze Staatsgebiet und Elbsa-Lothringen bedeckenden Schleifen. Die Größe der einzelnen Schleifen ist verschieden, ihr Umfang schwankt — abgesehen von den das Mecklenburgische und Oldenburgische Staatsgebiet umziehenden Schleifen, deren Umfang 731 und 582 km beträgt, — zwischen 543 und 179 km und beträgt im Mittel etwa 400 km. Die Nivellements sind zum Theil auf geometrischen, zum Theil auf trigonometrischem Wege ausgeführt. Die geometrischen Nivellements, welchen die größere Genauigkeit beigelegt wird, verfolgen grundsätzlich den Zug von Chausseen. In Entfernungen von 2 zu 2 km (früher 800 Ruthen) sind Granitssäulen 1 Meter tief in die Erde eingesetzt, und in diese Säulen versenkte Holz-eisenstangen, deren aus dem Stange herausstehender rund um Kopf den Fixpunkt bildet und unmittelbar zum Aufsetzen der Nivelirthele dient. Die in früheren Jahren angewendete Befestigung der Nivellements-Bolzen in den Chaussee-Meilensteinen ist schon seit 1873 aufgegeben. Die trigonometrischen Nivellements bestehen in den Höhenbestimmungen der Punkte erster und zweiter Ordnung der Landes-TRIANGULATION, dieselben sind aber in neuerer Zeit für die Haupt-Nivellementlinien ebenfalls aufgegeben worden und werden seit mehrern

Jahren nur noch in Verbindung mit der TRIANGULATION dritter Ordnung ausgeführt. Die ersten Ergebnisse dieser Arbeiten sind unter dem Titel „Nivellements und Höhenbestimmungen der Punkte erster und zweiter Ordnung, ausgeführt von dem Bureau der Landes-TRIANGULATION. Erster Band. Berlin 1870“, die neuesten Ergebnisse unter dem Titel „Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Vierter Band. Berlin 1880“ veröffentlicht.

Mit Hilfe der auf diese Weise gewonnenen Nivellementsbezüge und der denselben sowie auch seitwärts davon errichteten großen Zahl von Fixpunkten ist es möglich geworden, die Horizontalen aller Nivellements durch Normal-Null zu legen. Durch besondere Verfügungen der Ministerien der Finanzen, des Kriegs, der Landwirtschaft und der öffentlichen Arbeiten ist daher die Beziehung aller neu aufzunehmenden, das öffentliche Interesse berührenden Nivellements in denjenigen Landestheilen, für welche die Höhenbestimmungen der Landesaufnahme veröffentlicht sind, auf Normal-Null obligatorisch gemacht; auch auf allen älteren derartigen Nivellementsplanen soll die Lage der Horizontalen gegen N.-N. nachträglich bestimmt angeben werden.

Für die preussischen Eisenbahnen ist die Reduktion der Nivellements auf Normal-Null, im Anschlusse an die Veröffentlichungen der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, durch Ministerial-Erlaß vom 28. Juni d. J. angeordnet und zugleich bestimmt worden, daß auf allen Bahnhöfen und geeigneten Haltestellen am Empfangs-Gebäude, in der Regel an der den Geleisen zugekehrten Hauptfront, eine Höhenmarke angebracht wird. Es sind nun auf einer großen Anzahl von Bahnhöfen neuere, und so genau Nivellements in den letzten Jahren bereits aufgenommen, daß es zur Durchführung der obigen Bestimmungen zur noch des Anschlusses der Bahn-Nivellements an die Fixpunkte der Landesaufnahme bedarf. Von vielen Bahnstrecken sind jedoch nur ältere Nivellementspläne vorhanden, welche für die speciellen Zwecke des Eisenbahnbetriebes zwar ausreichen, für die vorliegenden Aufgaben aber die erforderliche Genauigkeit noch nicht besitzen, so daß hier voraussichtlich zur Aufnahme neuer Nivellements geschritten werden muß. Die hiermit verbundenen und, wie anzunehmen, durch eine Reihe von Jahren sich hinziehenden Arbeiten werden zunächst nur für die Zwecke der Eisenbahn-Verwaltung unternommen. Man darf aber hoffen, daß mit ihrer Vollendung ein zweites, auch für allgemeinere Zwecke werthvolles und ebenfalls das ganze Staatsgebiet bedeckendes Netz von Nivellementslinien gewonnen sein wird.

Berlin, im Juli 1881.

—T.—

## Vermischtes.

**Holz-Imprägnation nach dem Franks'schen Verfahren.** Bei mehreren Staatsbäuren haben seit einiger Zeit, namentlich in den letzten Jahren, Holz Verwendung gefunden, welche nach einem dem Fabrikanten J. D. Franks in Exten bei Rinteln durch deutsches Reichspatent geschütztes Verfahren imprägnirt worden sind. Bereits vor 13 Jahren sind in dem Zellengefängnis zu Hannover so behandelte Nadel- und Eichenholzfabrikate verlegt worden, die sich im Vergleich zu nicht imprägnirten, unter ganz gleichen Verhältnissen angewandten Holzern nach vorliegenden Attesten auszeichnete bewahrt, sich nicht merklich abnutzt und fast kein Schwinden gezeigt haben. Infolge dieser und anderer günstigen Erfahrungen werden die präparirten Holzern namentlich in den Gerichtsgebäuden in Berlin und Hannover, der technischen Hochschule, der Kriegsakademie in Berlin, der Strafanstalt in Herford u. s. w. in größerem Maßstab zur Anwendung gelangen und u. a. wird ein in der Ausführung begriffener neuer Thürvorlauf für die Haupt-Eingangstheür des alten Museums in Berlin aus präparirten Holzern gefertigt.

Das Verfahren beruht zunächst eine chemische Veränderung der Eiwassstoffe und Pflanzensubstanz des Holzes, welche die Veranlassung zur Fäulnis geben, sowie Wurmfraß und Schwammbildung begünstigen, und erreicht dies unter gleichzeitiger Dichtung und Härtung der Textur, ohne aber die Zähigkeit der Fasern zu beeinträchtigen. Dadurch wird das nachherige Schwinden des Holzes auf ein allergeringstes Maß beschränkt; vor allem wird aber auch eine überaus günstige Farbenveränderung erzielt in dem Sinne größerer Tiefe und voller, satter Farbenschönheit. — Die Holzern werden in einer von dem Erfinder als fäulnisfördernde behandelten Flüssigkeit, deren Hauptzusätze aber leicht als Kalk und Urin zu erkennen sind, je nach der Stärke des Holzes und dem Grad der tieferen Tönung längere oder kürzere Zeit gekocht; beispielsweise ist bei 4 cm starken Dielen eine Behandlung von 4–5 Tagen erforderlich, um dieselben durch ihre ganze Stärke zu imprägniren. Für den Erfolg der Be-

handlung ist es gleichgültig, ob die Holzern in frischem oder schon trockenem Zustande gekocht werden; es können also durch das Verfahren große Zinsersparnisse erzielt werden. Mit Leichtigkeit lassen sich Holzern bis zu 8 m Länge präpariren, und die dazu erforderlichen Anstalten sind so einfach, daß es sich verbietet, sie bei größeren Ausführungen an Ort und Stelle einzurichten. Noch werthvoller als für die größeren Bauarbeiten erscheint die Erfindung für die kleine Holzindustrie, namentlich die Tischlerei, wegen der großen Schönheit und Verschiedenartigkeit der Farbe, die fast alle einheimischen Holzern durch die Behandlung gewinnen, und sie in erfolgreicher Concurrenz mit den werthvollsten ausländischen Holzern treten lassen. Das Kiefernholz nimmt die Farbe und Härte der Pitch- und Yellow-Pine, Eichenholz die des Jacaranda oder des amerikanischen Nubbaumholzes bis zu den Tönen des Ebenholzes an u. s. w. Gleichzeitig gewinnen fast alle Holzern an Politurfähigkeit und erhalten die Politur besser als in unpräparirtem Zustande. Gerade in dieser Beziehung dürfte das Verfahren noch einer weiteren vielseitigen Ausbildung fähig sein, und es darf ihm also eine große Bedeutung hinsichtlich des Handels mit ausländischen Edelholzern billig zuerkannt werden. Zur Zeit wird das Verfahren von den Firmen Gebrüder Ploger & Fiedler in Hannover und Ploger & Co., Kaiserin Augusta-Allee No. 14 in Berlin, praktisch verwertet.

**Theaterbrände.** In der letzten Zeit sind wiederum zwei große Theater ein Raub der Flammen geworden: in der Nacht vom 4. auf den 5. August wurde das Große Theater auf dem Plaza de Praga in Cadix in Spanien, und am Abend des 12. August das bismarck National-Theater in Prag vom Feuer zertrübt. Beide Gebäude brannten bis auf den Grund nieder. Die Eröffnung des Prager Theaters, zu welchem bereits im Mai 1888 der Grundstein gelegt war, dessen Fertigstellung sich aber wegen mangelnder Geldmittel bis jetzt verzögert hatte, sollte in der nächsten Zeit erfolgen. Das Große Theater in Cadix war erst seit dem Jahre 1871 eröffnet.

**Concurrenz für eine Abhandlung über die Anlage von Arbeiter-Wohnhäusern.** Der Verein „Concordia“ in Mainz hat zwei Preise von 1200 und 600 M. ausgesetzt für die besten Schriften über die rationelle Anlage und Errichtung von Wohnhäusern für je eine Arbeiterfamilie, unter Berücksichtigung der Verhältnisse in verschiedenen Theilen Deutschlands sowohl in Städten als auch auf dem Lande. Nähere Auskunft ertheilt das Generalsecretariat des genannten Vereins. Es handelt sich vornehmlich um einen kurzen Leitfaden für den praktischen Gebrauch derjenigen, die Arbeiter-Wohnhäuser bauen wollen. Die Schrift ist bis zum 1. März nächsten Jahres einzureichen.

**Zur Anlage der Nebenbahnen auf öffentlichen Wegen.** Durch den in No. 3 dieses Blattes veröffentlichten Ministerial-Erlaß vom 8. März d. J. betreffend die Mitbenutzung öffentlicher Wege zur Anlage von Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung, ist für den Fall, daß der vom Bahngeleise eingenommene Raum für Landfuhrwerk nicht benutzbar ist, die für das Fuhrwerk erforderliche Wegetheile zwischen dem Punkte, bis zu welchem dasselbe sich dem Geleise nähern kann, und der Begrenzung des Weges auf der der Bahn entgegengesetzten Seite auf rund 6 m festgestellt worden. Hierbei war das Maximalmaß für die Spurweite der Landfuhrwerke entsprechend der Allerhöchsten Cabinetordre vom 20. Juni 1859 zu 5' 8" = 1,78 m angenommen. Diese Cabinetordre ist, wie durch einen unter dem 5. August d. J. ergangenen Ministerial-Erlaß erklärt wird, nur für den Bereich der Rheinprovinz erlassen und in der oben erwähnten Verfügung ist auf dieselbe Bezug genommen, weil die nach derselben zulässige Spurweite der Landfuhrwerke größer ist, als die in den anderen Landestheilen festgesetzte oder übliche, und weil sich hieraus für die Bestimmung der bei Anlage einer Eisenbahn auf einer Straße für den Verkehr des Landfuhrwerks freizuhaltenden Minimalbreiten die ungünstigste Annahme ergab, wie solche in den nebenstehenden Figuren (die obere für Langschwellen-, die untere für Querschwellen-Überbau) angegeben sind. In denjenigen Landestheilen, in welchen die zulässige Minimalspurweite der Landfuhrwerke eine geringere ist, gestaltet sich infolge jener Annahme das Verhältniß insofern günstiger, als bei dem Ausweichen zweier Landfuhrwerke in den nebenstehend gezeichneten Fällen den Fuhrwerken ein größerer Spielraum für die Bewegung bleibt.

**Beschäftigung von Geometern im Landesmeliorationsfache.** Auf eine uns untern Leserkreise gestellte, von uns dem königl. preussischen Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten übermittelte Anfrage:

„ob ein Geometer, der auf Anstellung im Staatsdienst bei der Landesmelioration reflectirt, durch Studium der letzteren an der landwirtschaftlichen Akademie in Poppelsdorf seine Ausculten, vielleicht durch Ablegung eines Examen, verbessern kann und ob hierüber bestimmte Vorschriften bestehen.“

ist uns der amtliche Bescheid geworden, daß eine staatliche „Anstellung“ von Geometern im Landesmeliorationsfache überhaupt nicht stattfindet, über die Vorbedingungen für eine solche also auch besondere Vorschriften nicht bestehen. In der Auswahl geeigneter geometrischer Hilfskräfte zur Beschaffung technischer Vorarbeiten für Meliorationspläne sind die Landesmeliorations-Bauinspektoren und die Bezirksregierungen als auftraggebende Instanzen nicht beschränkt. Hinsichtlich der von den Auseinandersetzungs-Behörden zu beschaffenden Vermessungsbeamten wird auf Abschnitt II der Circularverfügung vom 6. Januar 1878 (Ministerial-Blatt für die innere Verwaltung, Seite 24) verwiesen, welcher folgendermaßen lautet:

„II. Hinsichtlich der von den Auseinandersetzungs-Behörden zu beschaffenden Vermessungsbeamten bewendet es sich bei den über die Ausbildung, Prüfung und Annahme derselben bestehenden Vorschriften. Da jedoch nicht zu verkennen ist, daß culturtechnische Kenntnisse für die geometrischen Arbeiten in Auseinandersetzungs-sachen, namentlich für den Entwurf von Landtheilungsebenen und die hiermit zweckmäßig zu verbindenden Meliorationen äußerst förderlich sind, auch der bei der landwirtschaftlichen Akademie in Poppelsdorf eingerichtete culturtechnische Cursus bereits zahlreich von Feldmessern frequentirt wird, so soll in Zukunft bei der Annahme von Feldmessern seitens der Auseinandersetzungs-Behörden, unter übrigens gleichen Verhältnissen, denjenigen Bewerber der Vorzug gegeben werden, welche auf der Akademie in Poppelsdorf oder einer gleichem Lehranstalt einen culturtechnischen Cursus besucht und die an der Anstalt abzulegende Abgabepflicht bestanden haben.“

**Die französischen Alpenbahn-Entwürfe.** Zur Frage „Simplon oder Montblanc?“ liegen zwei Aeußerungen vor, nämlich der Bericht der von der französischen Abgeordnetenkammer zur Prüfung der Frage eines neuen Alpenüberganges ernannten Commission und ein Beschlufs der Handelskammer von Paris.

Der Bericht der parlamentarischen Commission erklärt zunächst, daß die Commission einstimmig gewesen sei in der Verwerfung der von einigen Abgeordneten befürworteten Linie Belfort - St. Gotthard, da dieselbe den französischen Interessen nicht entspreche. Auch sei die Commission einstimmig in der Ansicht gewesen, daß zur Bekämpfung der St. Gotthardlinie ein neuer Alpenübergang erforderlich sei. Für einen solchen sei die ebenfalls vorgeschlagene Kleine St. Bernhard-Linie nicht geeignet, da deren Ausgangspunkt zu weit von St. Gotthard entfernt liegen würde, um letzterem erfolgreiche Concurrenz machen zu können. Es bliebe daher nur die Wahl zwischen Simplon und Montblanc. Bezüglich des für den Simplon-Übergang vorliegenden Entwurfes des Ingenieurs Lommel wird dann bemerkt, daß für den Fall der Entscheidung für die Simplon-Linie die Lage des Tunnels tiefer angenommen werden müsse, als in den Entwurf geschehen, auch müsse die Trace auf der Strecke von Iselle nach Jomo d'Ussola völlig geändert werden, die Linie sei auf das andere Ufer der Diveria zu verlegen und durch Benützung der Seitenthäler so zu verlängern, daß das Gefälle von 23‰ (1:43,5) auf 15 oder auch 12‰ (1:66,7 bzw. 1:83,3) ermäßigt wird. Wenn aber nach Einführung dieser Verbesserungen die Höhe des Simplon-Überganges auch eine geringere sein würde, als die des Überganges über den Montblanc, und die Simplon-Linie auch den kürzesten Weg zwischen Paris und Mailand bilden würde, so entspreche der Simplon-Übergang doch nicht den französischen nationalen Interessen, für welche es von großer Wichtigkeit sei, einen der Tunnel-Ausgänge auf französischem Boden zu haben. Ihm sei aber nur bei dem Montblanc-Übergang der Fall und die Commission empfiehlt daher die nähere Prüfung dieses letzteren.

Die Handelskammer von Paris spricht sich hingegen entschieden für die Simplon-Linie aus. Sie sagt in ihrem bezüglich dieser Frage gefaßten Beschlusse, daß die Montblanc-Linie wohl dem französischen Nationalgefühl mehr zusage, daß sie aber wesentlich nur denselben Verkehrsbedürfnissen dienen würde, wie die Linie über den Montcenis, und dem St. Gotthard keine Concurrenz machen könne. Um mit letzterem erfolgreich zu concurrenieren und um den Transithandel des Nordens mit dem Orient wieder in die Hände Frankreichs zu bringen, halte die Kammer zu einem neuen Übergang über die Alpen nur die Simplon-Linie für geeignet.

**Die Tehuantepec-Schiffsbahn in Mexiko.** Der zwischen der mexikanischen Regierung und dem Ingenieur, Capitän Eads abgeschlossene Vortrag zur Erlaubung einer Schiffseisenbahn zwischen dem atlantischen und stillen Ocean über den Isthmus von Tehuantepec, worüber in No. 2 d. Bl. Seite 19, berichtet wurde, hat zu kurzem die endgültige Genehmigung des mexikanischen Congresses erhalten. Die Schiffsbahn ist, wie erwähnt, seit wird, ein Concurrenzprojekt gegen den von F. von Lesseps geplanten und seit einigen Monaten in der Ausführung begriffenen Canal durch die Landenge von Panama, die gegen 200 km südlicher liegt, als der Isthmus von Tehuantepec.

**Zu dem Artikel: Ueber die Widerstände der Eisenbahn-Fahrzeuge in horizontalen Geleisen** in No. 19 d. Bl. ersucht uns der Hr. Verfasser mitzutheilen, daß der Absatz, welcher der Gleichung (2) unmittelbar vorangeht, folgendermaßen abschließen soll:

„... überhaupt aber eine allgemeine Anwendung finden kann, sobald das Gewicht des befahrenen Bahnhanges von dem Durchschnittsgewichte der betreffenden Zugabtheilung nicht zu sehr abweicht.“



Wir ersuchen **Inserate nicht an die Redaction, sondern nur an die Expedition**, Berlin W., Wilhelmstr. 90 zu richten.  
Inserate für die nächste Nummer werden bis **Mittwoch** erbeten. Die Verlagshandlung Ernst & Korn.

Soeben erschienen:

## Anweisung für die formelle Behandlung der Entwürfe zu fiscalischen Landbauten und deren Veranschlagung.

Kl. Fol. mit Angabe der Schemata und einer Grundrissstafel. Preis 1 Mark.  
Zu beziehen durch jede Buchhandlung; direct gegen Einsendung des Betrages durch Briefmarken.  
Berlin W., Wilhelmstrasse 90.

**Ernst & Korn**

Verlag für Architektur u. techn. Wissenschaften.

### Bohrmaschinen-Anlage mit Luftcompression.

Die für den Bau des Krähberg-Tunnel der Hess. Ludw.-Bahn be-  
nutzte und mit dem Durchschlagen des Tunnels disponibel verbleibende  
complete Bohrmaschinen-Anlage mit Luftcompression, enthaltend 3 Luft-  
compressoren für Dampftrieb, 12 Stück Froeblicher 55 mm Gesteins-  
bohrmaschinen incl. der dazu erforderlichen hydraulischen Bohrsäulen,  
6000 lfd. Meter Patentgeschmiedeter Rohre von 53 und 80 mm Durch-  
messer, einen Söfderligen Dampfkesel, einen großen Kesel als Luft-  
sammelr, complete Reparaturwerkstätte etc., soll zu billigen Preise  
einzeln oder im Ganzen verkauft werden.

Sämmtliche Maschinen wurden neu angeschafft, sind in vorzüglichem  
Zustande und können noch während des Monats Juli in Thätigkeit an  
Ort und Stelle gesetzt werden.

Michelstadt i. O., den 11. Juli 1861.

L. Arnoldi.

Bauunternehmung!

[324]

### Schiffahrts-Canäle im mittleren Emsgebiete.

#### Submission.

Zur Herstellung der Schleuse Sta. 28 des Canals Splitting—Bürger-  
wald bei Papenburg, den 27. August d. J., Vormittags

1) 193 cbm Kiefernkantholz,

2) 74,5 cbm Kiefernkantholz

3) 18,5 cbm schiffklaues Eichenholz

im Ganzen oder in oben bezeichneten drei Loosen in öffentlicher Sub-  
mission verdingen werden.

Offerten, versiegelt und mit entsprechender Aufschrift versehen,  
sind bis zum **Sonabend, den 27. August d. J., Vormittags**  
**11 Uhr**, portofrei einzuenden an die Regierungs-Baumeister  
Herrn Messerschmidt zu Meppen, von welchem auch die Be-  
dingungen gegen portofreie Einwendung von 2 Mark bezogen werden  
können und jede weitere Auskunft ertheilt wird.

Meppen, den 5. August 1861.

Der Wasserbau-Inspector.

Oppermann.

[376]

Die Arbeiten und theilweisen Lieferungen zur Erbauung eines Güter-  
schneppens auf Bahnhof Oberursel sollen zusammen im Wege öffent-  
licher Submission an

**22. August cr., Vormittags 11 Uhr,**

im diesseitigen Geschäftslocal, Hedderichstrasse No. 65, Zimmer No. 18,  
vergeben werden.

Kostenanschlag, Bedingungen und Zeichnungen können hier einge-  
sehen werden.

Offerten sind mit entsprechender Aufschrift versehen bis zur ge-  
dachten Terminstunde außer einzureichen und faden versiegelt ein-  
gebende oder unvollständige Offerten keine Berücksichtigung.

Frankfurt a. M.—Sachsenhausen, den 13. August 1861.

Königliche Eisenbahn-Bauinspektion.

[406]

#### Submission.

Die Lieferung von 540,00 lfd. m. 0,30 m im Lichten weiten, innen  
und außen glasierten Thonröhren zur Herstellung von Seitendurchlässen  
der Mönchberg-Allerthaler Eisenbahn soll in öffentlicher Submission

vergeben werden. Termin: **Mittwoch, den 31. August 1861,**

**Vormittags 11 Uhr**, hier in meinem Bureau, woselbst die Be-  
dingungen zur Einsicht ausliegen, auch gegen Erstattung der Copialien  
zu beziehen sind. Offerten, worin nur das von der Bauverwaltung zu  
Helfende Formular zu benutzen, sind versiegelt und portofrei bis zum

Termin dem Unterzeichneten einzureichen.

Allenstein, den 14. August 1861.

Der Abtheilungs-Baumeister

Fuchs.

[409]

### Architekten-Verein zu Berlin.

Sonabend, den 20. August:

#### Excursion.

5½ Uhr Besichtigung des Reichthumsamtes,

6 „ „ „ Palais Pöhl.

Geselliges Zusammensein im Local des Architektenhauses.

Für die Anordnung:

Bergmann, Kallmeyer.

Montag, den 22. August:

#### Ausflug nach Rüdersdorf

via Erkner-Woltersdorfer Schleuse.

Abfahrt vom Frankfurter Bahnhof um 9 Uhr 25 Min.

Rückfahrt von Erkner um 9 Uhr 7 Min. resp. 10 Uhr 25 Min.

Preis der Eisenbahnfahrt 1 III. Classe 1 Mark 50 Pf.

hin und zurück 1 II. „ 2 „ 80 „

Da die Fahrt über die Seen, die Besichtigung der Kalkberge und  
der verschiedenen Werke auch für Damen viel Interessantes bietet, ist  
den Theilnehmern ersucht, ohne das jedoch von Seiten der Kom-  
mission irgend welche Festlichkeiten vorbereitet worden sind.

Für die Anordnungen: Zerkell, Schagt.

#### Submission auf Erdarbeit.

Die Erdarbeit zur Herstellung des Planums für den Neubau der  
medicischen Klinik in Marburg im Hochwasserprofil der Lahn ca.  
6900 cbm Kies aus dem Flusbett und dem Vorland auf 110 m durch-  
schnittliche Transportweite, soll an leistungsfähige Unternehmer ver-  
geben werden.

Termin hierzu ist auf

**Freitag, den 26. cr., Vormittags 11 Uhr,**

im Bureau des Unterzeichneten anberaumt, woselbst Bedingungen und  
Massen-Berechnungen zur Einsicht offen liegen.

Marburg, den 12. August 1861.

Der Baun inspector und Universitäts-Architekt.

Meidenbauer.

[410]

Von dem Tunnel bei Schwein soll nach dem Bahnhof Schwein  
eine 1550 m lange Wasserleitung von 140 mm weiten eisernen Rohren  
(Ausschlagrohren) verlegt werden. Die Ausführung ist incl. Lieferung  
der Rohre veranschlagt zu 11 942,5 Mark.

Die speciellen Bedingungen können in unserm Bureau-Gebäude  
(Zimmer No. 22) eingesehen, auch gegen Einsendung von 50 Pf. Gebühren  
bezogen werden.

Offerten sind vor dem **2. September cr., Vormittags**  
**12 Uhr**, anstehenden Termine schriftlich an uns einzureichen. Die-  
selben können auch auf Material und Arbeit getrennt abgegeben werden.

Dortmund, den 13. August 1861.

Königliches Eisenbahn-Betriebs-Amt.

[417]

### Centralbahnhof Frankfurt a. M.

#### Submission

auf Lieferung, Verarbeitung und Anstellung von 204 000 kg Walz-,  
Guß- und geschmiedetem Eisen zu drei Straßenerweiterungen. Die

Offerten sind bis zum **7. September cr., Vormittags 10 Uhr**,  
im Bau-Bureau für den Centralbahnhof Frankfurt a. M., Niedenau 35p.,  
abzugeben, woselbst die Eröffnung im Beisein der etwa erschienenen  
Schmittenden stattfindend wird. Von denselben Bureau sind Bedingungen,  
Zeichnungen und Gewichtsberechnungen gegen Erlegung der Copialien  
zu beziehen.

Frankfurt a. M., den 14. August 1861.

Königliche Eisenbahn-Direction.

[415]

### Bekanntmachung.

Die Arbeiten und Materiallieferungen zum Neubau der hölzernen Brücke über den Drenzwassers bei Leibitz excl. Titel „Insgesamt“, veranschlagt auf 14 110 Mark, sollen im Wege der Submission an einen der 3 Mindestfordernden vergeben werden.

Hierin ist Termin auf den **20. d. M., Vormittags 11 Uhr**, im hiesigen Bureau angesetzt.

Beizugliche Offerten sind versiegelt und portofrei mit der Aufschrift: „Offerte über Arbeiten und Lieferungen zum Neubau der Drenzwasserbrücke“

bis zur Terminstunde einzureichen.

Bedingungen, Anschlag und Zeichnung können vorher täglich in den Vormittagsstunden im Kreisbau-Bureau eingesehen, auch Anträge auf dem Kosten-Anschlag zur Ausstellung der Offerten gegen Copialien daselbst bezogen werden.

Thorn, den 11. August 1881.

Der Kreis-Bauinspector  
Kalla.

[401]

### Submission.

Die Lieferung von voll- und scharfzähig geschnittenen eichenen Kreuzhölzern und zwar: 52 Stück à 6,65 m, 140 Stück à 6,6 m, 4 Stück à 1,5 m lang, sämtlich 15,15 cm stark, für einen Locomotivschuppen bei Grunewald, soll im Wege öffentlicher Submission vergeben werden.

Termin am **23. August cr., Vormittags 11 Uhr**, im Bau-Bureau, Köthenerstraße No. 6, woselbst Offertenformulare mit Bedingungen zu entnehmen sind.

Berlin, den 10. August 1881.

Der Abtheilungs-Baumeister.  
L. V.:  
Bathmann.

[404]

### Oberschlesische Eisenbahn.

Die Herstellung von 21 Stück Güterschuppen-Schiebethoren aus Wellblech etc. und 11 Stück Fenstern aus Schmiedeeisen, ist im Wege der öffentlichen Submission zu vergeben. Termin ist hierzu am **Montag, den 29. August cr., Mittags 12 Uhr**, anberaumt, bis zu welcher Stunde Offerten entgegengenommen werden. Bedingungen etc. sind gegen Franko-Einsendung von 50 Pf. von uns zu beziehen.

Katowitz, den 6. August 1881.

Königliche Eisenbahn-Betriebs-Am.

[405]

### Königliche Ostbahn.

Die Ausführung der Erd-, Maurer- und Rohrlegerarbeiten excl. Materiallieferung zur Herstellung der Entwässerung des Bahnhofes Interfarb soll auf dem Wege der öffentlichen Submission vergeben werden und wird Termin hierzu am **Montag, den 22. August cr., Vormittags 10 Uhr**, in dem Geschäftsbüro der unterzeichneten Behörde anberaumt. Daselbst sind die Zeichnungen und Bedingungen während der Bureaustunden einzusehen und die Offertenformulare zu entnehmen.

Interfarb, den 10. August 1881.

Königliche Eisenbahn-Bau-Inspection I.

Nieritz.

[406]

### Submission.

Zum Neubau einer Kaserne für zwei Compagnien des Ersten Garderegiments zu Fuß sollen nachbenannte Lieferungen und Arbeiten im Wege der öffentlichen Submission vergeben werden.

a) Lieferung.

1) eiserne Träger, Schienen und Lisenen, veranschlagt auf 8015 M. 55 Pf.  
2) gusseiserne Säulen und Platten etc. „ 1751 „ 10 „

b) Arbeiten.

3) Schmiede-Arbeiten, veranschlagt auf „ 5867 M. 40 Pf.  
4) Schlosser-Arbeiten, „ „ 5690 „ — „  
5) Asphalt-Arbeiten, „ „ 3835 „ 48 „

Die Offerten sind versiegelt und mit entsprechender Aufschrift versehen, bis

**Sonabend, den 27. August cr., Vormittags 11 Uhr**, im Bureau der unterzeichneten Verwaltung, Breite-Strasse No. 29, woselbst die Bedingungen und Kosten-Anschläge täglich eingesehen werden können, portofrei einzusenden.

Potsdam, den 16. August 1881.

Königliche Garnison-Verwaltung.

[419]

### Eisenbahn-Directions-Bezirk (rechts-rheinisch).

Zur Herstellung der Grubenausmersion von Stat. 7 bis Stat. 12 der Linie Bochum-Weimar sind 3000 cbm Bruchsteine zu beschaffen.

Lieferungsbedingungen werden gegen porto- und bestellgeldfreie Einsendung von 1,50 Mark Copien von der Bau-Abtheilung verabfolgt. Offerten an den Unterzeichneten bis

**Donnerstag, den 25. August cr., Morgens 11 Uhr**, zu welcher Stunde die Eröffnung der eingegangenen Offerten in Gegenwart der erschienenen Submittenten erfolgt.

Essen, den 15. August 1881.

Der Abtheilungsbaumeister

Vollrath.

[418]



### Öffentlicher Submissionstermin

für Ausführung der Erd-, Maurer- und Steinmetz-Arbeiten einschließlich der Lieferung sämtlicher Materialien im Betrage von 1500 cbm Fundament und aufgehängtes Mauerwerk, 12 „ Granitwerksteinen und 60 qm Sandsteinplatten.

zur Herstellung der Ueberführung der Anschlagsseile der Berlin-Lehrter Eisenbahn an die Stadthöhe über die Gütergeleise der Ringbahn in Charlottenburg.

**Montag, den 29. August cr., Vormittags 11 Uhr**, im Bureau des unterzeichneten Betriebs-Amtes auf dem Lehrter Bahnhof.

Submissions- und Ausführungsbedingungen können gegen Erstattung der Selbstkosten, auf portofreie Anträge von da bezogen werden und liegen nebst Zeichnungen und Massenberechnungen täglich in den Vormittagsstunden dort zur Einsicht aus.

Berlin, den 16. August 1881.

Königliches Eisenbahn-Betriebs-Am. (Berlin-Lehrte).

[424]

### Öffentliche Submission

auf Ausführung folgender Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines Wagencarillonsschuppens, einer Wagenhalle und einer Fettsäure-Anstalt auf Bahnhof Halensee

1. Lieferung von 1600 qm Granitplatten und 9 cbm Granitquader;
2. Tischler- und Schlosserarbeiten;
3. schmiedeeiserne Fenster 1320 kg;
4. Zimmerarbeiten, 4900 lfd. m. Verbandholz; 1550 qm Schalung;
5. Pappdarbarbeiten, 1740 qm Dachfläche;
6. schmiedeeiserne Fenster 410 kg.

**Termin am Donnerstag, den 1. September cr., Vormittags 11 Uhr.**

im Bureau des Abtheilungs-Baumeisters Kiene, Lützowstraße 60 III. Zeichnungen und Bedingungen liegen daselbst zur Einsicht aus, letztere können auch von dort gegen Erstattung der Copialien bezogen werden.

Berlin, den 17. August 1881.

Königliche Eisenbahn-Betriebs-Am.

Berlin-Blankenheim.

[425]

### Submission

auf die Anfertigung und Aufstellung von altem Ueberbau-Constructionen für verschiedene Bauwerke der Linie Diederhofen-Teterchen im Gesamtgewichte von 305 590 kg Schmiedeeisen, 11 473 kg Gusseisen, 3888 kg Gußeisen und 516 kg Blei, darunter 1 Brücke mit 4 Öffnungen à 24 m und 1 Brücke mit 36 m Lichtweite, am

**7. September d. J., Vormittags 11 Uhr**, in unserem Centralbureau für Neubauten hier selbst, Steinstraße 10, von welchem die Submissions-Bedingungen und Gewichtsberechnungen gegen Einsendung von 1,50 Mark bezogen werden können.

Stralsburg, den 13. August 1881.

Kaiserliche General-Direction  
der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen.

[414]

### Verkauf eines Dampfbaggers.

Der Dampfbagger No. 2, Eigenthum der Königlichen Rheinrom-Bauverwaltung, soll wegen Reparaturbedürftigkeit des Trageschiffes und weil derselbe nicht groß und leistungsfähig genug ist, veräußert werden.

Eine kurze Beschreibung des Baggers und die Verkaufs-Bedingungen sind auf dem Bureau des Unterzeichneten, Bülkerstraße 27, einzusehen. Die Beschichtigung des Baggers, welcher zur Zeit auf dem Zimmerplatz bei dem Schiffbrückenhafen hier selbst sich befindet, ist nach vorheriger Meldung bei dem Maschinenmeister Kroschewsky gestattet.

Kaufstühe wollen ihr Gebote bis

**Mittwoch, den 31. August, Vormittags 11 Uhr**, versiegelt und portofrei dem Unterzeichneten einreichen.

Düsseldorf, den 17. August 1881.

Der Königl. Wasserbau-Inspector  
Hartmann.

[422]

Zur Vertretung des Unterzeichneten während des ihm artheilten fünfjährigen Uebens wird ein alterer Bauführer oder ein Regierass-Bauarbeiter gegen 6 resp. 9 Mark Dinsten zum sofortigen Dienstatritt gesucht.

Gefällige Meldungen unter Beifügung der Atteste werden möglichst schleunigst erbeten.

Mühlhausen i. Th., den 17. August 1881.

Der Königl. Kreis-Bauinspector

Boocke.

[423]

Ein Bauführer kann bei der Kreis-Bauinspection zu Cunstthal als Hilfsarbeiter sofort Beschäftigung finden. Meldungen sind unter Beifügung von Zeugnissen hierher zu richten.

[407]

**Bekanntmachung.**

Zum sofortigen Antritt wird ein älterer, im Hochbau erfahrener Bauführer für die Anfertigung von Constructionsezeichnungen und des Kostenausschlages zum Neubau der Kirche in Eydtshaus gegen Gewährung von 8 Mark Dikaten auf die Dauer von 4 Monaten gesucht.

Meldungen unter Beifügung von Zeugnissen, ausweislich über die praktische Befähigung erbetet

Stallupönen, am 11. August 1881.

Der Königlich Kreis-Bauinspector

Cartellieri.

[402]

Ge sucht wird ein für den Hochbau geprüfter Bauführer zur Arbeitshilfe für den Unterzeichneten.

Meldungen unter Vorlage von Zeugnissen erbetet

Melsungen, den 15. August 1881.

der Kreis-Bauinspector

Difsmann.

[416]

Ein wünschelig schon praktisch beschäftigter gewesener Bauführer wird vom 15. August cr. ab für den Neubau der Patronenfabrik zu Spandau zu engagiren gesucht. Abschriften des Prüfungzeugnisses, der Zeugnisse über bisherige Thätigkeit und curriculum vitae sind an den Unterzeichneten einzureichen. Dauer der Beschäftigung ca. 18 Monate. Dikaten 6 Mark. Zureisekosten werden nicht bewilligt.

Spandau, den 1. Juli 1881.

[349]

Nemmann,

Regierungs-Baumeister.

Gewerbfabrik.

Die unter Oberaufsicht des preussischen Staates stehende

**Baugewerkschule zu Eckernförde.**

Provinz Schleswig-Holstein. [382]

beginnt das Wintersemester den 1. November d. J., den Vorsemerster für höhere Klassen den 8. October d. J.

Mit Semesterschluss findet für die Absolventen der 1. Classe eine Reifeprüfung auf Grund der, von dem Königlich preussischen Unterrichtsministerium für die Eckernförder Schule erlassenen Prüfungsordnung, vor der regierungseitig eingesetzten Prüfungscommission, statt. Anmeldungen baldigst. Auskunft durch die Direction: O. Spetzler.

**IDSTEIN. Baugewerkschule. IDSTEIN.**

Vom Staate subventionirt. [420]

Vorsemerster: 3. October; Wintersemester: 2. November.

Programme kostenlos durch die Direction.

**Windmotore**

von vollendetester Leistungsfähigkeit, verläss. System Hulsday, D. R. P. No. 9078, zur selbstthätigen Wasserförderung für Villen, Gärten, zum Entwässern von Teichen, Steinbrüchen, Thongruben, zur Ent- u. Bewässerung von Wiesen, Parkanlagen, ganzer Ländereien, zum Betriebe von Maschinen. Hunderte bereits geliefert, mit einer Leistung bis zu 100000 Liter per Stunde schon aufgestellt, empfiehlt als Specialität unter Garantie Fried. Filler, Elmshöfen-Hamburg, Pumpen- und Windmotorenfabrik. [411]

**Otto Kötter, Fabrik Barmen.**

Heftet:

Vollständige Werkstatt-Ausrüstung, Ambosse, Schraubstöcke, Hämmer, Feilen, Schneidklappen, Schraubenschlüssel, Rohrknauren, verschiedene Bolzen, Stahl- und Eisen-Schmiedestücke jeder Art, Eisen-Constructions etc. etc.



Oberbau-Geräthe, Winden, Hebewerkzeug, Stahlschrauben, Schneidklappen, Spaten, Hacken, Brechstangen, Gerüst-eisen, Möhlagen, Kreislagen, Band-lagen, Hand-lagen, alle Maschinen-messer, Bergwerksgewerke etc. etc. [279]

Baubeschläge nach besonderer Vorschrift und Zeichnung!

**Eisen-Constructions.**

Glatte und verzierte Säulen nach eignen Modellen oder eingedrandten Zeichnungen, Wände aus Eisenblech, Decken-Construction, Dachbinder, einfache und gegliederte Systeme, Flütz- und Wendeltreppen, Fenster, Schornstein-Röhren, Geländer.

Fuhrwerke-Brücken und Fußgänger-Stege eigener Construction. [421]

Canalisations-Guthelle und Röhren aller Art Remy & Reifenrath, Eisenwerk Herborn (Hessen-Nassau).

# GEBR. KÖRTING

## Fabrik von Strahl-Apparaten

### Eisen- und Metallgießerei

#### in Hannover.

Großes Hippenrohr.

Specialität:

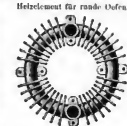
[302]

**Gulfeiserne Rippenheizkörper u. Oefen**

empfehlen

für die Zwecke der Heizung u. Ventilation:

Heizelement für runde Oefen.



Heizelement für flache Wandöfen.



Absper-Ventile eigener Construction.



Garantirt freies Quer-schnitt.

Rippen-Heizelemente ihrer Special-Construction, welche sich besonders leicht zu Oefen von beliebiger Heiflicheit zusammenzusetzen lassen und für Büreau, Wohnräume, öffentliche Gebäude, Trockräume etc. besonders geeignet sind. Gerade Rippenröhre, speciell für Heizung von Werkstätten.

Condensationswasser-Abfänger.

Elegante Umkleidekasten für runde und flache Oefen.

Gulfeiserne Wasserheizkessel (sehr billig). Apparate zum geräuschlosen Vorwärmen von Wasser in Reservoirs verm. directen Dampfes für Treib-häuser, Mäler etc.

Mischbehälter zur Anmischung von Wasser auf eine beliebige Temperatur beim Austritt aus dem Hahne (für Bade-Einrichtungen in Krankenhäusern etc. etc.).

Universal-Injectoren zum Speisen der Dampfmaschine mit heißem Wasser; zur Pulsion in Wasserheizungen. Dampfstrahl-Elevatoren zum Heben und gleichzeitigen Ansaugen von Wasser auf beliebige Höhen.

Kellerpumpen zum Entleeren des Keller und Baugegraben mittelst der städtischen Hochdruckleitungen

Dampfstrahl-Feuerspritzen. Einfache, billigste und sicherste Spritze.

Compound-Ventilatoren für Trockenräume.

Unterwindgebläse für Gasfeuerungen; zum raschen Anheizen der Kessel für Wasserstationen und Canalisations-Pumpwerke etc.

Dampfstrahl-Schornstein-Ventilatoren. Große Kohlenparaffin bei Feuerungsanlagen mit schlechtem Zug; für provisorische Feuerungsanlagen jeder Größe ganz ohne Schornstein.

Complete Einrichtung von Bade-Anstalten mittelst Körtling's Strahl-Apparate ohne maschinellen Betrieb.

Referenzen, Circulare u. Kostenausschlüsse franco u. gratis.

Drahtnägeln, Draht, Schieferrnägeln, Holz- und Bolzen-

Winden und Flaschenzüge, Spaten, Sägen etc. empfiehlt das Fabrik-lager von [174]

Gerhard Spatz, Gransenstr. 88.

**STAUSS & RUFF, Cottbus.****Fabrik für Rohrgewebe**

zu Patzen-Rohrdecken (ohne Schalung) und Rohrdecken auf Schalung.

Muster der Gewebe mit Prospect franco und gratis. Franco-Zu-sendung von Deckenmodellen gegen Nachnahme von Mk. 1.50.

Lager für Berlin bei unseren Vertretern [385]

Herren R. Götzel & Co., NW., Plötzlerstr. 5, I.

Für complete Telegraphen-Anlagen

empfiehlt sich

Telegraphen-Bau-Anstalt Wilh. Horn, Berlin S. [254]

**Älteste und größte Jalousiefabrik Deutschlands.**



## Hamburg-Berliner Jalousie-Fabrik Heinr. Freese.

Wassergasse 15a (v. d. Brückenstraße rechte), Berlin 80.

**Größte Jalousie-Fabrik Deutschlands. Dampfbetrieb.**

Eigene Bandweberei, Tischler-, Schlosser-, Klempner-, Gelbfärber-, Maler-, Anstreicher- und Reparatur-Werkstatt.

Preisgekrönt: Hamburg 1861, London 1862, Oporto 1865, Wittenberg 1869, Altona 1869, Hamburg 1869, Cassel 1870, Wien 1873, Berlin 1879. *Deutsche Reichspatente* Nr. 1179, 5421 (§ 5 d. Pat.-Ges.), 7808.

**Internationale Ausstellung Brüssel 1881: Silberne Medaille.**

**Fabrikate:** Stelbare Zug-Jalousien nach obigen Patenten als Specialität. Kolonialjalousien, Jalousieblenden. Hamburger Holzspantapete, ein Geflecht aus Holzspänen, vorzüglich bewährt als Bekleidung für feuchte Wände; am Gebäude der Internationalen Fischerei-Ausstellung 1880 in wirksamer Weise als Decorationsmittel für Dächer und Wände benutzt. Holzdachvorhänge eigener Weberei.

Unsere künsterlich ausgestaltete Preisliste von 1880 steht allen Interessenten gratis und franco zu Diensten. Preise billigt. Kostenanschläge gratis.

Den geehrten Interessenten wird ausserdem angezeigt, dass zur Erleichterung des Bezuges unserer Erzeugnisse zu **Breslau**, Ring No. 2 und zu **Leipzig**, Zeltzer Str. No. 40, eigene Filialen und zu **Frankfurt a. M.**, Fichardstraße 54 eine General-Agentur eröffnet sind.

Der auf das Beste ausgestatteten Filiale Breslau sind die Provinzen Schlesien und Posen, derjenigen zu Leipzig Königreich und Provinz Thüringen; der General-Agentur Frankfurt a. M. Süddeutschland und die Rheinlande als Wirkungskreis überwiesen. **Berlin 80**, im August 1881.

**Hamburg-Berliner Jalousie-Fabrik Heinr. Freese.**

Unter Bezugnahme auf die vorstehende Anzeige erlauben wir uns, die Benützung unserer Dienste angelegentlich zu empfehlen. Berechnung im Originalpreis. In Baureisen eingeführte Vertreter und Agenten werden noch für eine größere Anzahl von Plätzen unserer Districte gesucht.

**Breslau**, im August 1881.

**Hamburg-Berliner Jalousie-Fabrik.**

Filiale Breslau: I. V. M. L. Bueh.

[405]

**Leipzig**, im August 1881.

**Hamburg-Berliner Jalousie-Fabrik.**

Filiale Leipzig: I. V. Emil Asche.

**General-Agentur der Hamburg-Berliner Jalousie-Fabrik**  
für Süddeutschland und die Rheinlande: C. Anders,

**Älteste und größte Jalousiefabrik Deutschlands.**

## Glockengießerei J. C. Gräfe, Dresden-Neustadt

gegründet 1835  
vielfach prämiert,

— Größte

1875 Dom Hildesheim  
1876 Dom Halberstadt  
1877 St. Nicolai Hamburg  
1878 Dom Frankfurt a. M.  
1878 St. Petri Hamburg

Umguss  
alter Glocken  
Montierungen zur  
Erleichterung  
des Lautes



geliefert über 100 0  
Kirchenglocken.

Ausführungen:

|    |                     |
|----|---------------------|
| 1  | Glocke - 8000 Kilo, |
| 1  | " - 8000 "          |
| 2  | " - 9500 "          |
| 10 | " - 27000 "         |
| 4  | " - 20000 "         |

Geläute  
harmonisch und  
melodisch?  
Schmiedereisene  
Glockenstühle

Prospekte mit Attesten, Kostenanschläge, jede  
Auskunft prompt und gratis.



**W. Joh. Schumacher, Köln.**

Maschinenfabrik, etabliert 1814.  
Specialität in Maschinen für das gesamte Bauwesen.



**Grottensteine — Tuffsteine**

liefert jedes Quantum billig.  
Für Wiederverkäufer hohen Rabatt.  
Illustrirter Catalog franco zur Ansicht.  
**Otto Zimmermann, Greußen i. Thüringen.**



# Allgemeine Baugewerbliche Ausstellung Braunschweig 1881.

Unter dem Protectorate Sr. Hoheit des Herzogs Wilhelm von Braunschweig-Lüneburg. Größte derartige Fach-Ausstellung, hervorragend durch innere und äußere Gestaltung. Täglich geöffnet von 9 Uhr Morgens bis 7 Uhr Abends; tägliche Retourbillette, bequeme Gelegenheit zu Ausflügen nach dem Harz. [257]

## Actien-Gesellschaft für Holzarbeit.

BERLIN NW., Halde-Straße 53/54. (H. SIMON) Dampfschneidmühle Salzhof bei Spandau.

empfiehlt sich zur Lieferung von Balken, Bohlen, Brettern und Spundpfählen, sowie gehobelten und gespundeten Faserböden nach vorgeschriebenen Dimensionen, Scheuerleisten, Bekleidungen, Leisten nach beliebigen Profilen.

**Special-Artikel:**  
 Verbesserter Aufsatzband für Türen | Patent Heinrich.  
 Thüren und Fenster mit und ohne Beschlag. | und Thorwege  
 Sicherheitsgitter für Türen und Fenster, so- | Patent Bern.  
 Pendelhübschlinge, selbstthätige verstellte Doppel- | Patent v. Finsen.  
 pel-Scharnierbänder, Verschlußapparate  
 Vorstehende Patent-Artikel können in den Ausstellungssälen der Gesellschaft besichtigt werden. [383]

Medaille Breslau  
1869.

Diplom A. erster Preis  
für ausgezeichnete Leistung  
Kassel 1870.

Verdienst-Medaille  
Wien 1873.



Goldene  
Staatsmedaille,

## Die Portland-Cement-Fabrik Dyckerhoff & Söhne

in Amöneburg bei Biebrich a. Rh.

liefert ihr bewährtes vorzügliches Fabricat in jeder Binderzeit unter Garantie für höchste Festigkeit und Zuverlässigkeit. — Productionsfähigkeit der Fabrik: über 250,000 Tonnen pro Jahr. — Niederlagen an allen bedeutenderen Plätzen.

Goldene Medaille  
Offenbach a. M. 1879.

Goldene Medaille  
Amsterdam (Holland) 1879.

[13]



Düsseldorf  
1880.



## Kachelöfen, Kamine, Kochmaschinen etc.

mit vorzüglicher Glasur und geschmackvollen  
Theoramenten empfiehlt zu billigsten  
Preisen die

### Mühlenbecker Ofen-Fabrik

Contoir und Verkaufsal:

Berlin C.

Neue Friedrichstr. 29.

Probirprobe des Kachelzugs gratis und  
franko: ebenso werden Kostenanschläge  
für Ausführung der vollständigen Töpfer-  
arbeiten in Bauten unentgeltlich angefertigt  
und Musterbuch, sowie Probekacheln  
auf Wunsch zugesandt. [309]

## Circular-Oefen

für  
Werkstätten und Säle.  
Patent Hohenzollern, D.R.P. No. 1836.

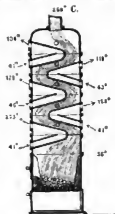
Diese Ofen werden in 4 Größen mit,  
auch ohne Regulirfüllvorrichtung geliefert  
und genügt erfahrungsmäßig zur Erhöhung  
der Temperatur eines Raumes um 100 Cel-  
sius einer von

800 mm Durchm. für 5000 cbm Rauminhalt.  
650 - - - 3500 - - -  
500 - - - 2000 - - -  
350 - - - 1000 - - -

Durch die rapide Luftcirculation geben  
die Ofen einen hohen Nutzeffect und ar-  
beiten sehr ökonomisch.

Mehrere 100 Stück sind bereits im  
Betriebe. — [400]

Lokomotivfabrik Hohenzollern  
Düsseldorf.



## Hydraulische Aufzüge.

Specialität der  
Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-  
Actien-Gesellschaft  
Berlin N. W. Moabit. [421]

Portland-Cement. Ausgezeichnet: Cement-Beton-Bau.  
Düsseldorf  
1880.  
Goldene Medaille  
1879.  
Königl. preuss. Staats-Medaille.

## W. Feege & Gotthard, Frankfurt a. M.

### Portland-Cement-Fabrik

empfehlen ihr als vorzüglich anerkanntes Fabrikat zur geeigneten  
Verwendung, sowie ihre Bau-Ausführungen in Cement-Beton  
für Brücken, Gewölbe, Bassins, Bodenbeläge etc. [412]

## Kirchen-Heizungen.

Kanal-System, seit 1867 in vielen Ausführungen bewährt (be-  
schrieben in Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen 1872, Seite 38 und  
in Breymann's Bauconstructionelle von Baumeister Scholtz, 1879).  
Füllöfen-System mit Luftcirculation, für kleinere Kirchen.  
Luftheizungen-Spiralöfen für öffentliche Gebäude.  
Remy & Reifensrath, Eisenwerk Herborn (Hessen-Nassau). [212]

Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.  
(zu beziehen durch jede Buchhandlung.) [413]

## Die Verarbeitung des Holzes auf mechanischem Wege.

Von A. Ledebur,  
Professor an der Königl. Berg-Academie zu Freiberg in Sachsen.  
Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzschnitten.  
gr. 8. geb. Preis 7 Mark 50 Pf.

# Submissionen.

Die mit einem \* versehenen Anzeigen finden sich ausführlich in dieser oder einer der vorhergehenden Nummern.

| Termin            | Behörde  | Ort                                | Gegenstand   |
|-------------------|--|------------------------------------|--|
| —                 | Magistrat  | Schneidemühl<br>Reg.-Bez. Bromberg | 700 Hfd. m. Granitplatten. Offerten auf Breiten zu 1,16 m, 1,25 m; für B-Platten, Bearbeitung bei Veranlagung der Bahnfracht durch den Magistrat, franco   |
| 21. Aug.          | Gr. Badische Staats-Eisenbahn  | Heidelberg                         | Waggon Schneidemühl mit Angabe des aufersten Liefertermines.<br>880 m. gelbeiserne Kesselröhren. 150 mm Licht, 450 m dregl., 45 mm Licht, fertig gelegt incl. Grabarbeit, 1 freistehender Wasserkahn, 4 schmaleiserne Wasserreservoirs nebst eiserner Traconstruction ca. 15000 kg für Bahnhof Mannheim. Bdg. Bezirks-Maschinen-Ingenieur dort.  |
| 22. Aug.          | K. Bezirks-Amt   | Bergzabern                         | Straßenverbesserungsarbeiten im District Bergzabern. 2180,74 M. Bdg. Kostenschätzung ebendort.   |
| •                 | Direction der Alford-Flumauer Eisenbahn                                  | Budapest                           | 2 Land- und 2 Mittelpfeiler einer eisernen Güterbrücke über die Drau bei Esseg. 3 Öffnungen zu 58, 74 und 58 m, zusammen 190 m lichte Weite.   |
| •                 | Niedrick, K. Kreis-Bauinspector  | Essen                              | Erd-, Maurerarbeiten 52 480 M. und Asphaltarbeiten 1530 M. Landgerichtsgebäudeebenen Bdg. gegen Erstattung im Baubrosch. Lindeckerstr. 31.   |
| •                 | K. Eisenbahn-Bau-Inspection  | Frankfurt a. M. —<br>Sachsenhausen | * Güterschuppen auf Bahnhof Oberursel. Arbeiten und theilweise Lieferungen. Bdg. im Geschäftsbüro, Hedderichstraße No. 65, Zimmer 18. [408]  |
| •                 | K. Garnison-Verwaltung   | Frankfurt a. d. O.                 | Schmiede-, Schlosser- und Anstreicher-Arbeiten 3842,88 M. und Mauerstein-Verfahren, Kaserneebenen. Bdg. gegen Erstattung, Kasernen I. Zimmer No. 8.  |
| •                 | K. Eisenbahn-Bau-Inspection I. Stuerz                                    | Interburg                          | * Entwässerung des Bahnhofes Interburg. Erd-, Maurer- und Rohrlagerarbeiten excl. Materiallieferung. Bdg. ebendort. [406]  |
| •                 | K. Salzmant  | Inowracław                         | 11 000 kg Blech- und Eisenmaterialien. Bdg. gegen 40 Pf.   |
| •                 | K. Strafen- u. Flußbau-Inspection  | Spyer                              | Verfertigung fabricierter Pappelhölzer durch das K. Rentamt Dürkheim. Bdg. Straßenvorläufer Leib in Harenburg.   |
| •                 | K. Ministerium des Innern, Abth. f. Straßen- u. Wasserbau                | Stuttgart                          | Correction der III. Abth. der Murgthalstr. Erd-, Planirungs-, Chausseearbeiten, 36 844,82 M. Bdg. d. Bürgermeist. Deppacher in Hutzenbach in Wittg.  |
| 23. Aug.          | Beckmann, Abth.-Baumeister   | Berlin                             | * Voll- und schraffirtene elektrische Krähneisen, Locomotivschuppen bei Grunewald. Bdg. im Bureau Köhlenerstr. 6. [404]  |
| •                 | Bossert, Abth.-Baumeister  | Dienze i. Lothr.                   | Einfriedigungen an der Linie Dienze-Bensdorf, 12 145,50 M. Bdg. vom Bureau gegen 130 M. zu Dienze.   |
| •                 | do.  | do.                                | 700 qm Saargemünder Thonfliesen zu Pervanabdeckungen. Bdg. gegen 40 Pf. vom Bureau der Bauabtheilung XIX in Dienze.  |
| •                 | Gantzer, Reg.-Baumeister   | Hirschberg i. Schl.                | Anfertigung, Lieferung und Ausführung der eisernen Ueberbauten zu 6 Durchlässen und zur Lommitzbrücke (Gesamt-Eisengewicht 44 400 kg). Bdg. und Offertenformular gegen 250 M. beim Betriebs-Secretär Kuntze i. H.  |
| 24. Aug.          | Clausen, Reg.-Baumeister   | Chästrin                           | 150 Hfd. m. Geländer, 114 Stück Stein-Pfeiler einerseits und 190 Hfd. m. Eisenstangen nebst Befestigungs- und Anstellend des Geländers zum Oederbrücken-Neubau. Bdg. gegen Kosten ebendort.  |
| •                 | Kreis-Bau-Amt  | Kolmar i. Els.                     | Maurer-, Tücher-, Plaster- u. Tapezierer, i. Amtsgelände zu Neubreisach.   |
| •                 | K. Eisenbahn-Direction   | Köln (rechtsrhein.)                | * Neben der Westerwaldbahn, Erd-, Tunnel- und Maurerarbeiten und Lieferung von Baumaterialien. [396]   |
| •                 | K. Bezirks-Amt   | Pirmasens, Pfalz                   | Bau d. Strafe Dickenberg — Bundenhal, 1800 M. Bdg. Bürgermeist. Dahm.  |
| •                 | Magistrat  | Witten a. d. Ruhr                  | Ruhrbrücke, i. 1870 scharfkantig geschnittene, spinnförmige Eichenhölzer, i. 150 m lang und 10 1/2, 10 1/4 cm stark. II. 240 m Rinnsteine, III. 650 qm Plastersteine Tafelbaust, Grauwacke oder Sandstein, IV. 650 qm Plasterarbeiten. Bdg. auf dem städt. Bauplatz gegen Erstattung.  |
| 25. Aug.          | K. Eisenbahn-Betriebs-Amt Berlin-Blankenheim                             | Berlin                             | * Erd- und Maurerarbeiten zur Fettgas-Anstalt auf Bahnhof Halensee. [397]  |
| •                 | Direction des Rhein-Ruhr-Canal-Actien-Vereins                            | Duisburg                           | Ausagerung des Duisburger Ruhrcanales bis auf + 1,50 m Duisburger Pegels mittelst gestellten Dampfaggers; Baggerarbeiten von Unternehmern zu stellen.  |
| •                 | Vollrath, Abth.-Baumeister   | Essen a. d. Ruhr                   | Bdg., Profile und Massenberechnungen — ca. 5500 cbm — im Hafen-Binnen.   |
| •                 | Müller, Bürgermeister  | Ronsdorf, R.-B. Düsseldorf         | * Grabenansamnerung von Stat. 7 bis Stat. 12 der Linie Bochum-Weimar. Lieferung von 3000 cbm Bruchsteinen. [418]   |
| •                 | Eisenbahn-Betriebs-Inspection  | Saargemünd                         | Neubau einer zweilagigen Schule am Kratskopf. Bdg. ebendort.   |
| •                 | Evangel. Stiftungsrath   | Weingarten, Wittg.                 | Drei Wirtschaftsgelände auf Bahnhof Hohenbach, Bannstein und Finstingen, 2963,98 M. Bdg. im Bureau.  |
| 26. Aug.          | Meydenbauer, Bauinspector Finanz-Deputation                              | Marburg                            | Schreiner. 3757 M., Maler- und Anstreicher. 2016 M., Glaser. 1359 M. und Gipsarbeiten 921 M. zum Kirchenbau. Ferner i. eiserner Glockenstuhl für 9 Glocken mit eisernem Gehäus, ca. 420 kg No. 16, 1 die Wedelrepppe, 39 Stütze, 130 m Durchmesser 330 M., 3 Brocken (B-Dur) ca. 1900 M., 1 Orgel, 14 Kling. Register, 2 Mannale, 1 Pedal unter Benutzung des bisherigen Werkes, i. Thurmruhm m. Viertelst. u. Stunden Schlagwerk. Bdg. v. Stadtbaumeist. Forster.   |
| 27. Aug.          | Dr. Lanthenberger, Abth.-Baumeister                                      | Kreuzwald i. Lothr.                | * Erdarbeiten zur Herstellung des Planums zum Neubau d. med. Klinik. [410]   |
| •                 | K. Eisenbahn-Betriebs-Inspection V.                                      | Metz                               | Terrazze-Fahndien d. Corridore etc. i. Straf-Justizgebäudeebenen. Bdg. ebendort.   |
| •                 | K. Garnison-Verwaltung   | Potsdam                            | Abfallrinnen in Kil. 58 + 11 der Linie Hargarten-Karligen 1418,62 M. Bdg. gegen 70 Pf. vom Baubureau, Bauabtheilung XVIII.   |
| 29. Aug.          | K. ung. Communications-Ministerium                                       | Budapest                           | Büreaubau der Güterexpedition zu Forbach. 1400 M. Bdg. gegen 150 und 0,50 M. durch das Bureau in Metz.   |
| •                 | K. Eisenbahn-Betriebs-Amt Direction der Altona-Kieler Eisenbahn          | Kattowitz Altona                   | * Lieferung von eisernen Trägern, Schienen n. Lachsen und Asphaltarbeiten für den Kasernenneubau. Bdg. ebendort, Breitestr. 23. [419]  |
| 30. Aug.          | Schneider, Notar   | Saargemünd                         | Regulierungsarbeiten im Promontor Dommaere zwischen Buda-Pest und Hecsalma und von 1. 1 923 942,87 cbm Baggerung, 2) 273 125 cbm Erdbewegung, 3) 160 562,8 cbm Steinwurf und 4) 1965,5 qm Plasterungs-Reparatur. Anschlag 4 923 224 fl. öster.   |
| 31. Aug. 1. Sept. | Fuchs, Abth.-Baumeister Betriebs-Direction der Alford-Flumauer Eisenbahn | Altenstein Budapest                | * 21 Stück Güterschuppen-Schiebetheore aus Wellblech etc. [405]<br>* Verkauft von Schmiede-, Gufs- und Bruchsteinen, Schienen- und Schienenenden, Radreifen, Drehpfeifen etc. auf Bahnhof Altona, Otzenen, Neumünster und Flensburg lagernd. Bdg. gegen 50 Pf. vom Material-Inspector Ulrich in Altona.<br>* Stielbrach-Versteigerung in Zeltingen, ca. 62 Acre in 7 Sectionen bei Zugrundelegung einer Taxation von 1500 M. Ankauf des Grundstückes nach Zuschlag.<br>* Stelldurchschüsse der Kohrungen-Altensteiner Eisenbahn incl. Lieferung. [409]<br>* Oberbau-Materialien-Bedarf pro 1882. Lieferung von 1000 Stück 8 m langen Stahlschienen, 1000 Paar Stahlschienen, 3000 Stück Unterlagsplatten, 4000 Stück Lachsenrauben, 4000 Stück Sicherheitsplatten und 21 600 Schienenanigel. |

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 22.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis pro Quartal 3 M.  
auschl. Porto oder Botenbahn.

Berlin, 27. August 1881.

Redaction:

W. Wilhelm-Straße 80.

Expedition:

W. Wilhelm-Straße 90.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Die Tauerel-Schiffahrt auf der Seine. — Landwirtschaftliche Gebäude. — Der Brandel-Tunnel in der Eisenbahnlinie Erfurt-Grimmenthal-Eisenhausen. — Ueber die Beziehungen zwischen Schienenkopf- und Radreifenprofil. (Schluß). — Vermischtes: Kölner Stadterweiterung. — Concurrenz für den Entwurf zu einem Schulgebäude. — Denkmal für den Erbauer des Entwurfs der Montcaenis-Durchbohrung. — Bauhütigkeit in Italien. — Eisenbahn- und Wasserbauten in Frankreich.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Preussen.

Ernannt sind: Der Regiergungs-Baumeister Ruppel zum Mitgliede der königl. Eisenbahn-Direction in Köln (linksrheinische); der Ober-Maschinenmeister Girscher zum Mitgliede der königl. Eisenbahn-Direction (rechtsrheinische) in Köln; die Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Ruchholz in Wesel, Fischer in Berlin (Berlin-Dresden), Sieck in Crefeld und Altenloh in Coblenz zu Eisenbahn-Betriebs-Directoren; der Regiergungs-Baumeister Jüttner und der stellvertretende Ober-Ingenieur Gehlen in Köln, sowie der Bahn- und Betriebs-Inspector Ruecker in Aachen zu Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector; der commiss. Ober-Maschinenmeister Jaehns und der Maschinen-

meister Braun in Köln, sowie die Maschinenmeister Schlesinger und Oelert in Nippes zu Eisenbahn-Maschinenmeistern; die Telegraphen-Inspector Limburg in Oberhausen, Weidenbach in Deutz und Tormin in Münster zu Eisenbahn-Telegraphen-Inspector.

Versetzt sind: Die Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Hauer von Northeim nach Hannover als ständiger Hilfsarbeiter bei dem Eisenbahn-Betriebsamte (Hannover-Altenbeken) daselbst, Gutmann von Eschwege nach Nordhausen als ständiger Hilfsarbeiter bei dem Betriebsamte daselbst und Dulk von Arnberg nach Trier als ständiger Hilfsarbeiter bei dem dortigen Betriebsamte.

#### Württemberg.

Der Eisenbahnbetriebs-Bauinspector Cammerer von Jaxtfeld wurde unter 2. August 1881 seinem Ansuchen gemäß auf das Eisenbahnbetriebsbaumamt Ehingen versetzt.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die Tauerel-Schiffahrt auf der Seine.

Auszug aus dem Reisebericht des Regiergungs- u. Bauraths Berring in Coblenz.

#### Geschichtliche Entwicklung der Tauerel.

Schon im vergangenen Jahrhundert wurden in Frankreich Versuche zur Einführung eines neuen, auf den Principien der Tauerel beruhenden Schiffahrtbetriebes gemacht, ohne daß jedoch die Ergebnisse von dauernder Bedeutung gewesen wären.

Die von Tournasse und Courton bereits im Jahre 1809 auf der Rhone angestellten und 1822 auch auf die Saone übertragenen Versuche hatten dagegen einen besseren Erfolg und müssen als die Grundlage des jetzigen Tauerelbetriebes angesehen werden. Man verlegte lange Tauerelströme und brachte den Tauerel vorn mit einem Schiffe in Verbindung, welches ähnlich wie die jetzigen Tauerel arbeitete.

Das hierauf ertheilte Patent wurde von de Rigny im Jahre 1820 angekauft, um auf der Seine im Stadtgebiete von Paris eine „entreprise de remorqueur“ zu gründen. Auch dieses Unternehmen scheiterte, jedoch hauptsächlich nur deshalb, weil der Tauerel nicht genau nach den Angaben von Tournasse gebaut worden war. Der Tiefgang des Schiffes war zu groß, die Maschine zu schwach und der Betrieb außerordentlich dadurch erschwert, daß die Winden auf dem Hintertheile des Decks sich befanden. Tournasse setzte jedoch seine Studien nur um so eifriger fort und trat unter der Mitarbeit von Mellet im Jahre 1829 mit dem Werke hervor: „Étude sur le touage ou les remorqueurs à point fixe“. Dessen Buche sind später die Werke von Bouviqué (1864), Labrousse (1865), Leveillé (1867) und Buquet (1869) gefolgt. Außer diesen der Sache speciell gewidmeten größeren Werken, unter denen dasjenige von Labrousse in zweiter Auflage (1869) erschienen ist, gibt es noch verschiedene Abhandlungen über die Tauerel in den technischen Journalen, doch nicht vor dem Jahre 1862. Der Grund hierfür ist wohl der, daß bis zum Jahre 1854 die Tauerel noch vollständig in zweiter Linie stand; weniger aber ihres eigenen Wesens wegen, als infolge der äußerst mangelhaften Schiffbarkeit der Seine, der Wiege der Tauerel.

Lator de Moulins, General-Inspector der Schiffahrt, hatte zwar an Stelle der von de Rigny gegründeten und durch Miferoff untergegangenen Gesellschaft im Jahre 1839 abermals eine „Société pour établir le touage dans la traversée de Paris“ errichtet, deren Dienst sich auch bis Port-à-l'Anglais ausdehnte und bestehen konnte, allein erst mit dem Auftreten von Eugène Goleaux im Jahre 1854 hat die Tauerel in Frankreich Lebenskraft erhalten. Goleaux richtete zwischen der Brücke de la Tourneille und Port-à-l'Anglais regelmäßige Transportzüge ein und ergriff den Gedanken, dem Unternehmen auch außerhalb von Paris ein Feld zu eröffnen. Dies geschah. Die Regierung ertheilte damals die Concession zur Gründung von folgenden zwei Gesellschaften, nämlich:

1. „Compagnie anonyme de touage de la basse Seine et de l'Oise“. Die Concession datirt vom 5. April 1854 und umfaßt die 72 km lange Strecke von Conflans bis zur Schleuse de la Monnaie in Paris.

2. „Compagnie de touage de la haute Seine“. Die Concession ist unter 13. August 1856 ertheilt und gilt für die Strecke von der Schleuse de la Monnaie bis Montreuil, 105 km lang.

Nachdem sich gezeigt hatte, daß diese Gesellschaften unter der kräftigen und einsichtsvollen Leitung von Goleaux einträgliche Geschäfte machten, wurde unter 25. Juli 1860 die Concession ertheilt zur Gründung der Gesellschaft:

3. „Compagnie de touage de la Seine à la mer“ und unter 18. Januar 1873 desgleichen

4. „Le touage de l'Yonne“, von Montreuil bis Auxerre. Der Dienst erstreckt sich vorläufig jedoch nur bis Larochette, 93 km weit, weil die Canalisation der Yonne zwischen Larochette und Auxerre noch nicht beendet ist.

Unter 3 bezeichnete Gesellschaft betreibt die Tauerel gegenwärtig nur noch zwischen Conflans und Rouen (171 km) und hat zwischen Rouen und Le Havre (126 km) einstweilen den Dienst ganz

eingestellt. Bis zum Jahre 1875 lag in der 58 km langen Stromstrecke von Rouen abwärts bis Traité auch eine Kette und ist die Tauerel dort ebenfalls betrieben worden, während zwischen Traité und Le Havre mit Remorqueuren geschleppt wurde. Im Jahre 1876 wurde die Kette unterhalb Rouen der starken Versandung wegen überhaupt aus dem Strome beseitigt.

Außer im Bereiche dieser 4 Gesellschaften wird in Frankreich mit Ausnahme einiger untergeordneten Canalstrecken die Tauerel nicht betrieben und ist demnach zur Zeit in der Hauptsache auf einen Wasserweg von 441 km Länge beschränkt. Hiervon gehören allein 348 km der Seine an, nämlich der ganze Lauf derselben von Montreuil bis Rouen; nur 38 km entfallen auf die Tonne von Montreuil bis Laroche. Man kann also sagen, daß der Mittelpunkt des ganzen französischen Tauerel-Betriebes Paris ist.

#### Die Kette.

Die Einrichtungen der Schiffe und Maschinen sind bei den vier Gesellschaften in allen wesentlichen Stücken dieselben. Als Tauerel überall eine schmelzeiserne Kette, meistens von 21 mm Durchmesser. Die Schaken sind ohne Stög, und das Gewicht der Kette beträgt für das Meter 9 bis 10 kg. Als Hauptgrund für die Wahl der Kette an Stelle des Drahtseiles wird trotz der vermehrten Kosten gerade das größere Gewicht derselben angeführt, sodass erlickt man aber auch in dem Umstände, daß die Kette, wenn sie gerissen ist, sich leichter wieder herstellen läßt als ein gerissenes Drahtseil, einen Nachtheil dieses letzteren.

#### Die Tauer.

Die Schiffe (toneurs) sind mit Ausnahme des hölzernen Decks in Eisen gebaut und in den äußersten Mäßen 40,30 m lang, 6,30 m breit, in der Mitte 2,50 und an den Seiten 2,40 m tief. Mit Ausnahme der abgerundeten unteren Kante ist der Querschnitt ein rechteckiger, der Schiffsboden also horizontal. Die beiden Enden des Schiffes sind genau halbkreisförmig begrenzt. Bei normaler Belastung haben die Tauer einen mittleren Tiefgang von 1,20 m; am hinteren Ende tauchen sie erheblich tiefer ein, als am vorderen. Jedes Schiff ist mit 2 Schrauben versehen, so daß es — wenn die Kette abgeworfen ist — sich frei wie ein Remorqueur bewegen kann. Die Bedienungsmannschaft bilden 7 Personen, nämlich 4 Mann auf dem Deck (Captain, 2 Steuerleute, 1 Schiffsjunge) und 3 Mann an der Maschine (Maschinist und 2 Heizer).

#### Die Tauerel auf der unteren Seine.

Was speciell die Tauerel auf der unteren Seine zwischen Conflans und Rouen anlangt, so kann folgendes angeführt werden: Die Gesellschaft besitzt im ganzen 8 Tauer. Für den normalen Betrieb im Sommer (Mai bis November) werden hiervon nur 4 Schiffe in Dienst gestellt, während im Winter (November bis Mai) 5 oder 6 Tauer erforderlich sind. Die Abfahrten finden sowohl in Conflans wie in Rouen regelmäßig alle 2 Tage statt, und wenn der Verkehr es verlangt, werden zwischendurch noch Züge angeordnet. — Die ganze Strecke von 171 km Länge wird bergwärts im Sommer in 4 Tagen, im Winter in 6 Tagen zurückgelegt. Nachtfahrten finden nicht statt. Die Thalfahrt dauert dagegen im Sommer nur 2½ Tage, im Winter höchstens 3 Tage. Wenn die Tauer mit der Schraube thalwärts fahren, legen sie den Weg aber in 13 bis 15 Stunden zurück und durchfahren alsdann als Durchschnitt in der Stunde 11½ bis 13 km.

Die Zahl der angelegten Kähne beträgt höchstens 15 bis 18 Stück, je nach der Ladung, welche bei niedrigem Wasserstande in der Regel nur zur Hälfte vorhanden ist. Die in fraglicher Stromstrecke cursirenden Kähne sind folgende:

- a. Die großen aus der Normandie kommenden Fahrzeuge von 50 bis 500 Tonnengehalt.
- b. Die „pinchus du Nord“ von 260 bis 390 Tonnengehalt.
- c. Die „canelans pontés“, welche bis Le Havre gehen und gegen 300 Tonnen fassen.

Unter b. genannten Fahrzeuge, welche in der Regel 35 m lang und 5 m breit sind, finden sich am häufigsten. Sie haben eine äußerst plumpe, kastenartige Form, da sie parallelpedisch mit abgestumpften Ecken erbaut sind. Der Bau von Schiffen für die Binnengewässer scheint in Frankreich noch ziemlich unentwickelt zu sein. Im allgemeinen dürfte die Ladung, welche ein Tauer zwischen Rouen und Conflans bergwärts bringt, das Maß von 1800 bis 2300 Tonnen, also 36 000 bis 46 000 Centner nicht übersteigen. In der Strecke von Conflans bis zum Canal Saint-Denis steigt sich die Ladung eines Trains ab auf 8000 Tonnen = 100 000 Centner. Maßgebend ist die Art der Kähne, aus welchen der Zug sich zusammensetzt. — Im Jahre 1877 haben die Tauer der in Rede stehenden Gesellschaft 170 Fahrten zwischen Rouen und Conflans ausgeführt und nahezu 5½ Millionen Tonnen-Kilometer geleistet. Die Compagnie de la basse Seine et de l'Oise, welche auf dem frequentesten Theile des Stromes arbeitet, hat in demselben Jahre dagegen fast 66½ Millionen Tonnen-Kilometer aufzuweisen.

Aus der nachstehenden Tabelle ergeben sich die Einzelheiten.

Betrieb der Tauerel zwischen Paris und Rouen im Jahre 1877.

| Bezeichnung<br>der<br>Stromstrecken. | Bergfahrt |         |           | Thalfahrt |         |           | Beide Fahrten |         |          |           |
|--------------------------------------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|---------------|---------|----------|-----------|
|                                      | Kähne     |         | Tonnen    | Kähne     |         | Tonnen    | Kähne         |         | Zusammen |           |
|                                      | leer      | beladen |           | leer      | beladen |           | leer          | beladen | Kähne    | Tonnen    |
| Rouen - Conflans . . . .             | 839       | 665     | 190 220   | 785       | 225     | 184 578   | 1624          | 890     | 2 514    | 374 798   |
| Conflans - St. Denis . . .           | 4927      | 368     | 4 366 589 | 438       | 2135    | 2 081 767 | 5565          | 2493    | 7 958    | 6 448 556 |
| St. Denis - Paris . . . .            | 2751      | 1110    | 728 732   | 181       | 703     | 43 694    | 2582          | 1613    | 4 745    | 772 426   |
|                                      |           |         |           |           |         |           | 9921          | 5196    | 15 117   | 7 586 580 |

Die vorhandenen Schleusen sind in den Kammern 120 m lang und 12,25 m breit, fassen daher von den gewöhnlichen Kähnen 6 Stück auf einmal, oder den Tauer und 5 Kähne. Die jetzt im Bau begriffenen Schleusen werden in der Regel einen ganzen Schleppzug einschließlich des Tauers aufnehmen können. Anfangs war es nicht gestattet, die Kette durch die Schleuse durchzuführen, jede Schleuse unterbrach vielmehr den Kettentrang. Dem Verbot ist jedoch längst aufgehoben, und die Tauer selbst den zunächst folgenden Schiffe ziehen sich an der Kette in die Schleuse hinein. Um zu ermöglichen, daß die Kette beim Schluß der Thore genau richtig liegt, hat die Lagrenz eine höchst einfache Vorrichtung angebracht. Es liegt nämlich quer durch jedes Schleusenpaar unter der Tauerkette eine kleine andere Kette, welche, wenn sie mit einer auf der Mauer befindlichen Winde angezogen wird, die Tauerkette aufhebt. Diese wird dann so geführt, daß sie in den Fall tritt, der in den Schlagschiffen der Thore zu ihrer Umschleifung ausgearbeitet ist. Durch die Schleuse bei Bougival war die Kette bisher noch nicht geführt. Die Tauer führen überhaupt nicht ein, sondern es lag oberhalb der Schleuse ein Tauer, der den von unten kommenden Zug weiter be-

förderte und umkehrte. Diese Art des Betriebes soll aber jetzt aufgehoben, und man will die Kette ebenfalls durch die Schleuse hindurchführen.

Mit Ausnahme derjenigen Kähne, welche der Tauer noch mit in die Schleuse hineinziehen kann — und dies sind nur sehr wenige — müssen die zu einem Train gehörenden Fahrzeuge sämtlich von Menschen oder Pferden in die Schleuse geschafft werden. Weil hiermit ein erheblicher Aufenthalt verbunden ist, beobachtet man, mit jeder Schleuse die Anlage einer kleinen Turbine zu verbinden und wird hiermit wahrscheinlich zunächst an der Schleuse zu Bougival versuchsweise vorgehen. Mit Hilfe der Turbine sollen auch die Schützen zum Öffnen und Verschließen der Umläufe bewegt werden.

Was schließlich noch die Transportkosten nach den im Anhang beigefügten Tarifen der 4 Tauerel-Gesellschaften anlangt, so sind dieselben niedriger, als die Kosten, welche beim Schleppen der Kähne durch Remorqueure und beim Schiffezug mittels Pferde entstehen. Diese werden zwar sehr verschieden angegeben, doch kann man wohl annehmen, daß letztere pro Tonne und Kilometer zwischen 0,03 und 0,05 frcs., erstere dagegen zwischen 0,03 und 0,085 frcs. betragen.



## Anhang.

### 1. Tarif der Tauerel-Gesellschaft der unteren Seine und der Oise.

|   |   |   | Bergfahrt              |                           | Thal-fahrt.          |
|---|---|---|------------------------|---------------------------|----------------------|
|   |   |   | Tarif                  |                           |                      |
|   |   |   | Voller                 | Er-mäßigter               |                      |
|   |   |   | Preis.                 | Preis.                    | Preis.               |
| I. Zwischen Saint-Denis und Paris.  |   |   |                        |                           |                      |
| 1   | Bei Kähnen, die mindestens bis zur Hälfte beladen sind:                   | jede vorhandene Tonne   | 0,01                   | 0,007                     | 0,004                |
| 2   | Bei Kähnen, welche weniger als zur Hälfte beladen sind:                   | jede vorhandene Tonne<br>jeleam Tonnengehalt des Schiffes fehlende Tonne  | 0,01<br>0,002          | 0,007<br>0,0014           | 0,004<br>0,002       |
| II. Zwischen Conflans und Saint-Denis   |   |   |                        |                           |                      |
| 3   | Bei Kähnen, die mindestens bis zur Hälfte beladen sind:                   | jede vorhandene Tonne<br>bis zu 220 Tonnen ..<br>jede Tonne Mehrlast ..<br>jede vorhandene Tonne  | 0,01<br>0,005          | 0,007<br>0,0085           | .<br>0,004           |
| 4   | Bei Kähnen, welche weniger als zur Hälfte beladen sind:                   | jede Tonne Mehrlast ..<br>jeleam Tonnengehalt des Schiffes fehlende Tonne<br>jede vorhandene Tonne<br>jeleam Tonnengehalt des Schiffes fehlende Tonne | 0,01<br>0,005<br>0,002 | 0,007<br>0,0035<br>0,0014 | .<br>0,004<br>0,002  |
| III. Unbeladene Kähne zwischen Conflans und Paris.  |   |   |                        |                           |                      |
| 5   | Ladungs- (weniger als 150 Tonnen pro km fähigkeit) von mehr als 250 " " " |   | 0,20<br>0,35<br>0,50   |                           | 0,20<br>0,35<br>0,50 |
| Bemerkungen.  |   |   |                        |                           |                      |
| 1. Bei dem Transport von Dungstoffen beträgt der Preis pro effective Tonne. . .   |   |   |                        |                           |                      |
| 2. Wenn der Preis des Getreides in Paris höher ist, als 25 francs. pro Hektoliter, so wird der kilometrische Tarif bei der Bergfahrt für alle Nahrungsmittel mit Ausnahme von Wein um 0,005 francs. pro Tonne ermäßigt. |   |   |                        |                           |                      |
| 3. Der ermäßigte Tarif tritt ein, sobald die Wehre aufgerichtet sind und der Wasserstand der Seine 4 Tage hinter einander unter 2,15 m an der Schleuse zu Meulan steht.   |   |   |                        |                           |                      |

## 2. Tancrol-Gesellschaft der oberen Seine.

### Enslaved Section

Tarif der Touage von der Schlense de la Monnaie bis Port-à-l'Anglais,  
8000 Meter lang.

Die Strecke zerfällt in drei Abtheilungen, nämlich:

1. Von der Schleuse de la Monnaie bis zum Canal Saint-Martin = 1337 Meter lang;
2. Von den Brücken de la Tournelle, Saint-Bernard, de Filles Louviers oder vom Canal Saint-Martin bis zur Brücke de Bercy; größte Länge = 3153 Meter;
3. Von der Brücke de Bercy bis Port-à-l'Anglais oder an einer der zwischenliegenden Brücken: größte Länge = 3420 Meter.

|                        |  |        |
|------------------------|--|--------|
| 1.                     | Für das Durchfahren einer Strecke:                               | Frs.   |
|                        | Nach der Schiffeiche pro Tonne { mögliche Ladung . . .           | 0,008  |
|                        | { wirkliche Ladung . . .   | 0,070  |
| 2.                     | Für das Durchfahren von zwei auf einander<br>folgenden Strecken: |        |
|                        | Nach der Schiffeiche pro Tonne { mögliche Ladung . . .           | 0,050  |
|                        | { wirkliche Ladung . . .   | 0,100  |
| 3.                     | Für das Durchfahren der drei Strecken:                           |        |
|                        | Nach der Schiffeiche pro Tonne { mögliche Ladung . . .           | 0,070  |
|                        | { wirkliche Ladung . . .   | 0,140  |
| <b>Zweite Section.</b> |  |        |
|                        | Von Port-aux-Anglais bis Montreux = 97 km.                       |        |
| 4.                     | Für einen unbeladenen oder beladenen Kahn bergwärts:             |        |
|                        | Nach der Schiffeiche pro Tonne { mögliche Ladung . . .           | 0,0085 |
|                        | { wirkliche Ladung . . .   | 0,0150 |
|                        | und Kilometer  |        |

### 3. Gesellschaft für Tauerel und Transport auf der Seine.

Stromstrecke: Von Conflans bis zum Meere.

|   |  | Für jedes<br>Kilometer  |   |
|---|--|---|---|
|   |  | Berg-<br>Preis.   | Thal-<br>fahrt.<br>Preis.                                   |
| <b>Tarif der Tonnage zwischen Ronen und Confians.</b>   |  |   |   |
| 1. Für einen mindestens zur Hälfte beladenen Kahn:  | jede Tonne . . . . .   | 0,01  | 0,008   |
| 2. Für einen nicht zur Hälfte beladenen Kahn:   | jede vorhandene Tonne . . . . .<br>jede am Gesamtgehalt des Schiffes fehlende Tonne  | 0,01<br>0,001   | 0,008<br>0,005  |
| 3. Für jeden Kahn von mehr als 220 Tonnen Ladungsfähigkeit und bei einem Wege von mehr als 100 Kilometern Länge:  | jede Tonne bis zu 220 Tonnen . . . . .<br>jede Tonne Meistriest . . . . .<br><br>unter 50 Tonnen . . . . .<br>„      80 „ . . . . .<br>von 50—100 „ . . . . .<br>„      80—200 „ . . . . .<br>„      100—200 „ . . . . .<br>„      200—350 „ . . . . .<br>„      350—550 „ . . . . .<br>über 550 „ . . . . . | 0,01<br>0,006<br><br>0,10<br>0,20<br>0,20<br>0,25<br>0,50<br>0,65<br>0,80 | 0,008<br>0,0015<br><br>0,10<br>0,30<br>0,35<br>0,55<br>0,65 |
| <b>Bemerkungen.</b>   |  |   |   |
| 1. Der Schlepplohn für einen beladenen Kahn soll niemals niedriger sein, als die Preis, der sich ergibt, wenn man den Kahn als unbeladen annimmt und bei der Bergfahrt 15 centimes, bei der Thalfahrt 5 centimes pro Kilometer zusetzt. |  |   |   |
| 2. Dampfschiffe, Baggermaschinen, Taueheerzogen und aniere in vorstehendem Tarife nicht klassifizierte Fahrzeuge unterliegen der Vereinbarung.  |  |   |   |
| 3. Die Gesellschaft besorgt den Schiffern auf Verlangen auch die Schlepptaupe und vermittelt die zu zahlende Vergütung.   |  |   |   |

#### 4. Tauereif-Gesellschaft der Yonne.

| Tarif der Touage zwischen Montereau und Laroche. |                  | Für jedes Kilometer |             |
|--|------------------|---------------------|-------------|
|  |                  | Berg-fahrt.         | Thal-fahrt. |
| Nach der Schiffsseile pro Tonne                  | mögliche Ladung  | 0.35                | 0.0875      |
|  | wirkliche Ladung | 1.50                | 0.375       |

### Landwirthschaftliche Gebäude.

ausgeführt nach den Angaben des Grafen von Schlieffen auf Schlieffensberg in Mecklenburg.

Die gänzliche Vernichtung der Wirthschaftsgebäude auf dem Gute Raden durch Feuer veranlaßte den Besitzer, bei dem Wiederaufbau des Hofes von der althergebrachten Bauweise mit Rohrdächern Abstand zu nehmen, statt derselben den Massivbau mit Theerappdächern zu wählen und die Ställe mit Gewölben zu überspannen.

Bei den Stallbauten war das Augenmerk darauf gerichtet, die erforderlichen Widerlager in den Ringwänden auf das zulässig geringste Maß, sowie die senkrechten Stützen in der

Zahl möglichst zu beschränken. Dies führte dahin, die Widerlager in den Fuß der Ringmauer zu legen und die Garte und Kappen von hier nach innen zu aufsteigend zu wölben.

Zur Verminderung der Anzahl der aus Granit-Monolithen hergestellten Stützen wurde den Gurten und Kappen möglichst große Spannweite gegeben.

Die Kappen sind aus porösen Steinen 16 cm stark hergestellt und haben in etwa 3 m Entfernung von einander

1 1/2 Stein breite Verstärkungsrippen aus vollen Mauersteinen erhalten; ebenso sind auch die Gurtbögen aus vollen Mauersteinen ausgeführt.

Die Anwendung der Pappdächer gestattete für die Gebäude eine Dachconstruction, welche nur schwache Hölzer erfordert, und machte es möglich, den Gebäuden eine größere Tiefe zu geben, als dies bei Ziegeldächern angänglich gewesen wäre.

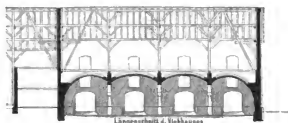
Für die Herstellung gewölbter Decken war besonders der dadurch für das Vieh gewonnene Schutz gegen Feuers-

gefahr Ausschlag gehend; so- dann aber auch die dabei erzielte Ersparnis an Versicherungskosten, und der Umstand, daß das über den Gewölben lagernde Futter nicht durch die aufsteigenden Dünste des Stalles verschlechtert wird.

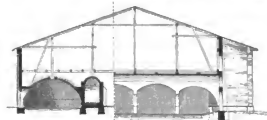
Die Ställe erhalten ihre Beleuchtung und zugleich eine kräftige Lüftung durch drehbare Fenster in beiden gegenüberliegenden Fronten, welche unmittelbar unter dem Scheitel der Kappen liegen. Das Innere der Ställe gewährt trotz der von dem Fuß der Ringwände aufsteigenden Bögen und Kappen, welche weder für die Ansicht noch für die Benutzung der Räume störend sind, den Eindruck übersichtlicher Geräumigkeit.

Die Gewölbe selbst haben die große Last des darauf ruhenden Futters bereits mehrere Jahre getragen, ohne daß irgend welche Spar eine Veränderung in ihrer Gestalt an ihnen sichtbar geworden wäre. In den beigefügten Holzschnitten ist dargestellt:

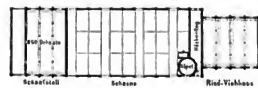
1. Pferdestall auf dem Gute Raden. Derselbe gewährt Raum für 12 Gespanne, d. i. für 48 Ackerpferde, sowie für zwei Knechtstuben, einen Stall für 4 fremde Pferde und einen Krankenstall von gleicher Größe. Die Fütterung der Pferde geschieht von besonderen Futtergängen aus.



Längsschnitt d. Viehhauses.



Schnitt nach a b.



Rindvieh- und Schafstall mit Scheune.

2. Schweinestall auf dem Gute Raden. Dieser Stall enthält in der Mitte 20 kleine Abtheilungen für Säue, Ferkel und Eber. Zwischen denselben liegt ein sogenannter Ferkelgang, zu welchem die Ferkel mittelst kleiner Thüren gelangen, um sich darin bewegen und weiter nach dem Schweinestall begeben zu können. An der Außenwand liegen die Fasel- und Mastschweineställe. Von einem der letzteren führt eine kleine Thür nach außen, um die Schweine direct auf einen davor gestellten Wagen verladen zu können. Am Giebel befindet sich eine große Futter- und Schlachtküche, daneben noch ein Backraum und ein Stall für Federvieh.

3. Rindvieh- und Schafstall mit Scheune auf dem Gute Niegelse. Der Rindviehstall faßt 108 Haupt Rindvieh. Er hat bewegliche Krippen, welche beim Anwaschen des Dunges verstell werden können. Die Futtergänge an den Seiten des Stalles haben vor den Thüren bewegliche Holzbrücken mit Gegengewichten, mittels deren dieselben aufgezogen werden können, wenn Vieh oder Dungwagen die Thüren passieren sollen.

Neben dem Stall ist in der Scheune ein überwölbter Umgang für ein Gipelwerk zum Betriebe der Häckselmaschine und des Pumpwerkes angelegt; außerdem befindet sich hier ein Wasserreservoir und zwei Futterkammern. Die Scheune selbst hat vier Einfahrtsdielen.

Der Schafstall ist für 850 Schafe eingerichtet; eine Einfahrtsdiel am Giebel dient theils zum Einbringen des Futters, theils als Futterdiel, und wird auch zum Scheeren der Schafe, sowie zum Sortiren der Wolle benutzt.

Die Architektur des Aufseners ist bei sämtlichen Gebäuden auf das geringste Maß beschränkt.

—r.

## Der Brandleite-Tunnel in der Eisenbahnlinie Erfurt-Grimmenthal-Ritschenhausen.

Von Lengeling.

Die gegenwärtig im Bau begriffene Eisenbahnlinie Erfurt-Grimmenthal-Ritschenhausen, welche sich von Erfurt aus zunächst im Thale der Gera, dann im wilden Gerthale über Plau, Liebenstein und Gräfenroda und weiter im engen und gewundenen Labenbachthale in der Richtung von Nordost nach Südwest gegen die Höhen des Thüringer Waldes hinzieht, erreicht auf der Wasserscheide zwischen der Werra und Gera einen zwischen dem Labenbachthale und dem Pfann- bzw. Sattelbachthale verhältnißmäßig schmal aufsteigenden, zur Beerberg-Gruppe gehörenden Bergücken, die sogenannte Brandleite. Derselbe erhebt sich bis zur Ordinate 877 und besteht nach den geognostischen Untersuchungen vorzugsweise aus den Conglomeratschichten des Roththäligen, aus festen krystallinischen und den härtesten Hornsteinsporphyrstöcken.

Dieser Bergücken soll mit einem Tunnel durchörtert werden, welcher fast genau von Osten nach Westen gerichtet, nach den jetzigen Annahmen eine Länge von 3031 m erhält

und bis auf eine nur 45 m lange Strecke der westlichen Ausmündung in der geraden Linie liegt. Der Tunnel steigt im Anschluß an die in einer Steigung von 1:50 gelegene östliche Zufahrts-Rampe vom Ostportal auf eine Länge von 1841 m mit 1:100, und zwar von der Ordinate 621.01 zu der 349 m langen, auf der Ordinate 639.42 liegenden Horizontalen und fällt von hier mit 1:1000 auf 750 m Länge bis zur Ordinate 638.67. Auf dieser Höhe liegt der am westlichen Portal sich unmittelbar anschließende Bahnhof Oberhof, dessen Horizontale noch 191 m weit in den Tunnel reicht.

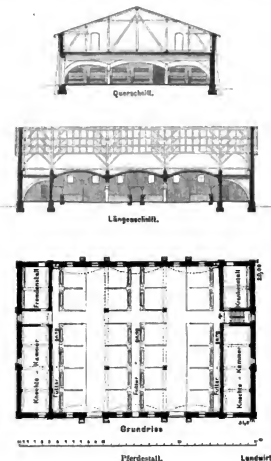
Von den Portalen an steigt der zu durchzunehmende Berg im Verhältniß von 1:4 bis 1:2.5 an, und der obere Rücken liegt 238 m über der Tunnelsohle.

Im Herbst des Jahres 1880 wurden die Vorbereitungen für die Bauausführung getroffen. Diese erstreckten sich hauptsächlich auf Projectirung, Beschaffung und Einrichtung der für den Betrieb von Gesteinsbohrmaschinen erforderlichen Installationen, auf die allgemeine Einrichtung der von be-

wohnen Ortschaften entlegenen Baustelle durch Erbauung von Büroräumen, Beamtenwohnungen, Arbeiterkasernen und Restaurationslocalen, ferner auf diejenigen Bauausführungen, welche zur Inangriffnahme des Richtstollens erforderlich waren.

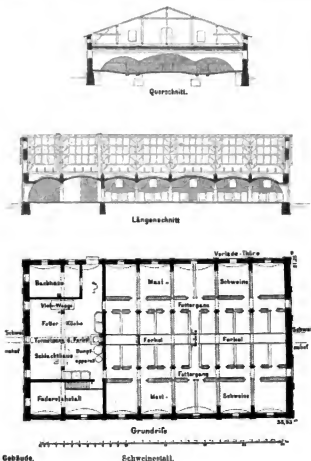
Zu letzterem Zwecke und zur Erreichung einer günstigeren Arbeitseinteilung für die bedeutenden Voreinschnitte erschien es vorteilhaft, auf der östlichen Tunnelseite zwei kleine saigere (senkrechte) Schächte bis zur Sohle des Firststollens und auf der westlichen Seite drei saigere Schächte

Bei der außergewöhnlichen Härte des zu durchörternden Gesteins wurde von vornherein angenommen, daß bei Handbetrieb kein größerer Stollen-Fortschritt als durchschnittlich 0,7 m für jeden Ort in 24 Stunden zu erreichen sein würde. Diese Annahme fand bei den bereits aufgeführten Stollenstrecken ihre Bestätigung, indem der Fortschritt je nach der Gesteinsart in 24 Stunden zwischen 0,4 m bis 0,8 m für den Ort wechselte und der angemessene Durchschnittsfortschritt von 0,7 m nur sehr selten überschritten wurde. Bei Handbetrieb würde die Fertigstellung des Tunnels hiernach einen



Pferdestall.

Landwirtschaftliche Gebäude.



Schweinestall.

bis auf das Planum abzuteufen, und von diesen den Tunnelstollen bzw. den Stollen durch den Voreinschnitt aufzuführen. Ferner gestatteten die Terrainverhältnisse auf der Ostseite, die Tunnelsohle etwa 600 m vom Portale entfernt von einem verhältnismäßig tief eingeschnittenen engen Thale aus mit einem 132 m langen tonnlängigen Schachte in einer Neigung von 1:2 zu erreichen.

Abgesehen davon, daß dieser Schacht den Durchschlag des Stollens bedeutend beschleunigt, wird von demselben ein günstiger Einfluß auf die Ventilation und außerdem ein erheblicher Vortheil für die Förderung insofern erwartet, als durch denselben Mauermaterialien in den Tunnel geschafft werden können, die ohne den Schacht wesentlich höhere Transportkosten verursachen und auch die übrige Tunnelförderung beim Transport vom Portale aus beeinträchtigen würden. Dieser Schacht wurde im October 1880 begonnen und erreichte zu Anfang Juni d. J. die Tunnelsohle. Er wurde, wie auch die saigern Schächte, nicht mit Bohrmaschinen, sondern mit Handbohrung hergestellt, und zwar ohne erhebliche Schwierigkeiten, welche sich bei den saigern Schächten wider Erwarten — besonders infolge des zeitweise sehr bedeutenden Wasserzudrangs — in hohem Maße einstellen und die Fertigstellung verzögerten.

Zeitaufwand von nahezu 7 Jahren erfordert haben. Es konnte deshalb nicht zweifelhaft sein, daß Bohrmaschinen zur Anwendung kommen mußten.

Da die zur Zeit vorliegenden praktischen Erfahrungen nicht ausreichten, um mit Sicherheit entscheiden zu können, ob sich die mit comprimierter Luft zu betrieblenden Percussionsbohrmaschinen oder die mit gepreßtem Wasser zu betrieblenden Brandt'schen Drehbohrmaschinen unter den vorliegenden Verhältnissen besser eignen, und da die vorliegenden Verhältnisse besonders dazu angethan schienen, diese bis jetzt noch unentschiedene, besonders für den Bau größerer Tunnel höchst wichtige Frage der Entscheidung näher zu führen, so entschloß man sich, auf der östlichen Tunnelseite mit Brandt'schen Drehbohrmaschinen, auf der westlichen mit Frolich'schen Percussionsbohrmaschinen zu beginnen und auf diese Weise einen für die Technik wichtigen und interessanten Wettkampf zu eröffnen, wie dies in ähnlicher Weise vor kurzem auch am Arlberg-tunnel geschehen ist. (Vgl. Heft II des Jahrganges 1881 der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.)

Die erforderlichen maschinellen Anlagen und Einrichtungen gelangten im II. Quartale dieses Jahres so weit zur Ausführung, daß die Percussions-Bohrmaschinen am 1. Juni

und die hydraulischen Drehbohrmaschinen am 21. Juni in Betrieb gesetzt werden konnten. Bis jetzt haben beide Systeme ihren Platz mit Ehren behauptet, die Zeit der Thätigkeit der Bohrmaschinen ist aber noch zu kurz und die Verhältnisse, unter denen die beiden Systeme arbeiten, sind noch zu wenig gleichartig, als daß es nicht gewagt erscheinen müßte, schon jetzt bezüglich der Leistungsfähigkeit oder hinsichtlich der

Betriebskosten ein Urtheil abzugeben. In dieser Beziehung werden weitere Mittheilungen bald nachfolgen; für jetzt sei nur bemerkt, daß, obgleich in der ersten Zeit des Betriebes Hindernisse mannigfacher Art zu überwinden waren, doch bereits ein regelmäßiger Fortschritt von 2—3 m für jeden Ort in 24 Stunden, also etwa die vierfache Leistung des Handbetriebes auf jeder Tunnelseite erreicht ist. (Schluß folgt.)

## Ueber die Beziehungen zwischen Schienenkopf- und Radreifenprofil.

(Schluß.)

Bei der Erwägung, wie die Form des Flansches verbessert werden kann, ist festzuhalten, daß die Aufgabe des Flansches besteht, den als Führung im geraden Geleise bewährten Radkonus für die Führung in den Curven zu ergänzen und daraus ergibt sich leicht der Gedanke, an diesen Radkonus, wie die nachstehende Skizze andeutet, einen zweiten stärkeren

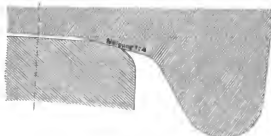


Fig. 7.

anzuschließen, dessen Wirksamkeit in der Curve ganz analog der des schwächeren Konus in der geraden Bahn ist. Das Rad wird sich je nach dem Radius der Bahncurve mehr oder weniger der äußeren Schiene nähern, bis der abwälzende größere Rad-Durchmesser in Verbindung mit dem aus der Neigung resultierenden Seitenschub die richtige Führung bewirkt, wobei hervorzuheben ist, daß die erwähnten Nachteile des Konus, welche bei dessen Anwendung für die gerade Bahn, bei sämtlichen Rädern zur Geltung kommen, hier nur bei einem Rade der Vorderaxe des Fahrzeuges eintreten. Diese einfache Lösung hat aber eine nicht vorhandene Form des Schienenkopfes zur Voraussetzung. Das derselben zum Grunde liegende Princip läßt sich indessen auch bei dem vorhandenen abgerundeten Schienenkopfe dadurch anwenden, daß man dem Flanschkreise einen wesentlich größeren Radius gibt, als jene Abrundung hat.

Gelangt ein mit solchen Radflanschen versehenes Fahrzeug in eine Bahncurve, so wird das Leitrad sich mit dem Flansche an der äußeren Schiene etwas hinaufschieben. Es



Fig. 8.

treten dann, wie die vorstehende Skizze zeigt, ganz dieselben Verhältnisse ein, wie bei dem vorstehend erörterten stärkeren Konus. Die der Berührungsstelle zwischen Rad und Schiene gemeinsame Tangente bezeichnet die wirkende Neigung und diese so wie der abwälzende Raddurchmesser werden um so größer, je weiter der Flansch auf die Schiene

rückt. Es findet dadurch eine selbstthätige Regulierung für die verschiedenen Bahncurven statt.

Bezüglich des durch die Neigung der abwälzenden Flächen eintretenden Seitenschubes ist noch folgendes zu bemerken:

Ein auf geneigter Ebene ruhender Körper übt auf die Unterlage keinen Seitenschub aus, so lange die Neigung kleiner ist, als der Reibungswinkel. Es muß daher, um den vom Radflansch ausgeübten Schub zu finden, zuvor der Reibungswinkel von dem Neigungswinkel der abwälzenden Flächen subtrahirt werden.

Der Schub wird in der Regel kleiner, nie aber größer sein als bei der erwähnten gebräuchlichen Flanschform, bei welcher die ganze zur Führung des Fahrzeuges erforderliche Kraft als Seitenschub auftritt. Wahrscheinlich ist es ferner, daß auch die Abnutzung von Rad und Schiene eine geringere sein wird, weil das Schaben des Flansches vermieden ist.

Wenngleich nun das Maß dieser Abnutzung lediglich durch die praktische Erfahrung ermittelt werden kann, so lassen sich doch darüber, in welchem Sinne die zu wählenden Formen günstig oder ungünstig auf dasselbe einwirken, gewisse Anhaltspunkte gewinnen.



Fig. 9.

Fläche auf einen elastischen Körper mit kreisförmiger Oberfläche, so wird die Berührung zwischen beiden um so größer und der Eindruck um so weniger tief sein, je größer der Radius des Kreises ist.

Das Analoge tritt ein, wenn die Druckfläche nicht eben ist, sondern einen Kreis von größerem Radius als die gedrückte Fläche bildet und durch eine

einfache Formel wird der Radius desjenigen Kreises gefunden, welcher mit der Ebene denselben Berührungsgrad hat, wie die zwei kreisförmig gekrümmten Flächen unter sich.

Seien die Radien der beiden letzteren, welche in vorliegendem Falle die Abrundung des Schienenkopfes und die Form des Radflansches bilden, ersterer mit  $r$ , letzterer mit  $R$  bezeichnet, und ferner der Radius, welcher den gleichen Berührungsgrad mit der ebenen Fläche hervorruft, wie ihn jene unter sich haben, mit  $R$ , so ist

$$R = \frac{r \cdot r}{r - r}$$

In der Richtung der Abwälzung ist die Schiene für die kurze Berührungsfläche als gerade anzusehen, wogegen das

Rad auch in dieser Richtung einen Kreis bildet, von dem die Länge des Eindruckes abhängt.

Die Tiefe des elastischen Eindruckes, also auch der Druck pro Flächeneinheit, wächst nun keineswegs einfach im umgekehrten Verhältnisse mit dem Werthe  $R$ , sondern in einem weit geringeren Maße, etwa umgekehrt wie die vierten Wurzeln aus  $R$  und wiederum kann der Druck pro Flächeneinheit nicht als directes Maß für die Abnutzung angenommen werden; es ist vielmehr vorauszusetzen, daß, besonders wenn wie hier Überschreitungen der Elasticitätsgrenze und geringes Gleiten mit in Frage kommen, die Abnutzung bei stärkerem Drucke verhältnismäßig mehr wächst als der Druck.

Als Ergebnis dieser Betrachtung kann daher nur gelten, daß es bezüglich der Abnutzung, soweit dieselbe von dem Drucke pro Flächeneinheit abhängt, vorteilhaft ist, wenn der Werth von  $R$  möglichst groß wird, und nur in diesem Sinne ist die nachstehende Anwendung der angegebenen Formel aufzufassen.

Wenn die beiden Kreise, der des Schienenkopfes und der des Radflansches von einer gemeinschaftlichen Tangente ausgehen, so ist die Differenz ihrer Radien abhängig von dem Spielraum, welcher zwischen Flansch und Schiene gelassen werden soll.

Sei nach Feststellung dieses Spielraumes die dann als constant anzunehmende Differenz  $r - r = e$ , so ist

$$R = \frac{(r + e) \cdot r}{e}$$

Das heißt also, der Berührungsgrad wird um so günstiger, je größer der Radius der Abrundung des Schienenkopfes ist.

Durch die technischen Vereinbarungen ist  $r = 14$  mm normirt.

Um  $e$  zu bestimmen, muß von dem normalen Spielraum zwischen Rad und Schiene ausgegangen werden. Dieser soll nach den technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen in Summa nicht unter 10 mm und auch bei der größten Ausnutzung nicht über 25 mm betragen. Die Hälfte dieser Maße gibt die zulässige Verschiebung von der Mittellage nach einer Seite.

Für die Regulierung der Stellung des Flansches in Bahnkurven ist es zweckmäßig,  $e$  thunlichst groß zu nehmen, ebenso ist ein möglichst großer Flanschradius  $r = r + e$  zweckmäßig, weil mit demselben auch der in Curven zur Abwärtung kommende Radradius wächst und der Seitenschub sich vermindert. Andererseits darf aber  $e$  nicht so groß genommen werden, daß schon nach geringer Abnutzung der zulässige größte Spielraum eintritt.

Unter Berücksichtigung dieser die Wahl in verschiedenem Sinne beeinflussenden Verhältnisse mag eine Verschiebung von 7 mm als passend erscheinen. Der dazu gehörige Winkel des Flanschbogens, von der konischen Lauffläche des Rades ausgehend, berechnet sich für einen gewöhnlichen vierrädrigen Güterwagen mit festem Radstade beim Durchfahren einer Bahncurve von 300 Meter Radius zu etwa 30°. Dieser Winkel kann daher als Eingrenzung der als Spielraum der Räder anzunehmende Verschiebbarkeit gelten.

Damit ist das Verhältniß zwischen dieser Verschiebbarkeit und dem Werthe  $e$  wie 1:2 also  $e = 14$  gegeben. Es ist dann  $r = r + 14 = 28$ .

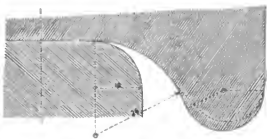


Fig. 11.

Ein dem entsprechenden Radflansch ist vorstehend in ausgezogenen Linien gezeichnet und der aus dem Engineer

entnommene Flansch der London und North-Western Eisenbahn darauf punktiert. Beide weichen in den zur Abwärtung kommenden Flächen nur unerheblich von einander ab.

Vielleicht ist es vorteilhaft, vorstehende Flanschform mit der zuerst besprochenen Idee eines an den gewöhnlichen Radkonus sich anschließenden stärkeren Konus zu combiniren, indem man den Flanschkreis mit einer gewissen Neigung gegen die konische Lauffläche (dieselbe möge 1:5 sein) beginnen läßt und den Übergang in jene Fläche durch einen kurzen Bogen vom Radius der Schienenkopf-Abrundung vermittelt. Der Flanschkreis-Radius wird dann erheblich größer. Für die bezeichnete Neigung ist  $r = 37,5$  mm.

In gleichem Maße wie  $r$  wachsen auch die Differenzen der zu denselben Neigungswinkeln gehörigen Raddurchmesser und die Neigung der abwärtsenden Flächen in denselben Bahncurven wird geringer, was vorstehend sowohl hinsichtlich des Reibungswiderstandes als auch des Materialverlustes beim Nachdrehen der Reifen vorteilhaft ist. In

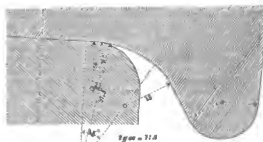


Fig. 12.

vorstehender Figur ist ein solcher Flansch angegeben. Versuche müssen entscheiden, ob dieser oder der erstere den Vorzug verdient; ebenso auch, welcher Spielraum zwischen den Schienen der zweckmäßigste ist.

Für den Berührungsgrad ist im ersten Falle

$$R = \frac{28 \cdot 14}{14} = 28 \text{ mm,}$$

im zweiten Falle

$$R = \frac{37,5 \cdot 14}{23,5} = 22,4$$



Fig. 13.

Hätte die Abrundung des Schienenkopfes einen größeren Radius, wäre z. B.  $r = 22$ , was, wie nebenstehende Skizze zeigt, ohne Verbreiterung des Schienenkopfes oder Beeinträchtigung der Lauffläche, aus-

föhrbar ist, so würde bei demselben Werthe von  $e$

im ersten Falle

$$R = \left\{ \frac{22 + 14}{14} \right\} 22 = 56,5 \text{ mm}$$

im zweiten Falle

$$R = \left\{ \frac{22 + 23,5}{23,5} \right\} 22 = 42,8 \text{ mm}$$

sein.

Von besonderer Wichtigkeit ist die erörterte Flanschform für Fahrzeuge mit verstellbaren Axen.

Der Nutzen der Radialstellung der Axen wird erst völlig erreicht, wenn die Verschiedenheit der abwärtsenden Durchmesser der Räderpaare dem Curvenradius entspricht.

Letzteres ist durch den gewöhnlichen Radkonus mit  $1/30$  bis  $1/16$  Neigung in den Grenzen der praktischen Spurerweiterung nicht mehr zu bewirken und selbst bei den stärksten

angewandten Neigungen, schon nach geringer Abnutzung der Laufflächen um so fraglicher, als die betreffenden Fahrzeuge sich auch über Bahnen mit weniger geneigten Schienen bewegen müssen, wogegen bei der erwähnten Flanschform das Einstellen der richtigen Raddurchmesser wenigstens der Vorderaxe ohne Spurerweiterung erfolgt und sehr zu beachten

bleibt, daß die selbstthätige Radialstellung der Vorderaxe durch die eigenen Räder nur dann vorausgesetzt werden darf, wenn infolge der Bewegung dieser Axe gegen die äußere Curvenschiene auch die richtigen Raddurchmesser sich einstellen.

Straßburg, im April 1881.

A. Wöhler.

## Vermischtes.

**Köln's Stadterweiterung.** Die ersten Arbeiten der Stadterweiterung sind nach Errichtung des Stadterweiterungsbüros sofort in Angriff genommen und bis jetzt energisch gefördert worden. Die drei serpentinenartig die Festungswälle und -Gräben durchschneidenden Thorpassagen am Gereons-, Hahnen- und Weyerthor sind gerade gelegt worden; die Gasbeleuchtung und Pflasterung der neuen Straßenzüge sind in Arbeit. Das Friedrithsthor ist abgebrochen worden. Das Severinsthor und das Eigelsteinthor sollen gemäß öffentlicher Ausschreibung auf einer Seite freigelegt und mit einer Einfahrtstraße versehen werden. Der Abbruch des Bastions Sanct Georg auf dem Heidekopf, des Ehrenthores und des Schaafenthores steht bevor. Die Niederlegung des inneren sogenannten Sclerwall's und der mittelalterlichen Stadtmauer ist auf der Strecke vom Schaafen- bis zum Friedrithsthor bereits in Angriff genommen. Zwei Halbtürme daseibst sollen stehen bleiben, wie denn auch an anderer Stelle eine Strecke der Stadtmauer mit dem sogenannten Urdenkmal dauernd erhalten bleibt. Gegenwärtig schwebt die Frage des Abbruchs des Hahnenorthorums, welcher nach Abtragung der benachbarten Walkkörper eine sehr mangelhafte Fundamentierung zeigt. Vielleicht bleibt indes die hoch interessante Thorburg dennoch erhalten, wenn es der Stadt Köln gelingt, vom Herrn Cultusminister die Erlaubnis zur Niederlegung des nun Verkehr äußerst unangenehm störenden Eigelsteinthores zu erwirken, das sich auch architektonisch mit dem Hahnensturm in keiner Weise messen kann. Die Bebauungsplanarbeiten sind durch die schwebenden, noch ungeklärten Eisenbahnfragen in vieler Beziehung beeinträchtigt. Dennoch hofft man mit der Herstellung einer beträchtlichen Strecke der Ringstraße und mit der Canalisirung eines Theiles des abgebrochenen Festungserains noch in diesem Jahre beginnen zu können.

**Concurrenz für den Entwurf zu einem Schulgebäude.** Die Stadtgemeinde Rumburg in Böhmen schreibt eine Concurrenz aus für die Pläne und den Kostenanschlag zu einem Schulgebäude, das mit einem annähernden Kostenbetrage von 75 000 fl. ö. W. errichtet werden soll. Die Entwürfe sind bis zum 15. November d. J. bei dem Bürgermeisteramt Rumburg einzureichen, welches auch die Concurrenzbedingungen nebst Programm u. s. w. auf Verlangen mittheilt. Die für die drei vorzüglichsten besten Entwürfe ausgesetzten Preise betragen 500, 300 und 200 fl.

**Denkmal für den Erbauer des Entwurfes der Montecenis-Barchenbahn.** Am Sonntag, den 14. August d. J. wurde, wie der „Mon. d. Str.“ mittheilt, auf der an der südlichen Mündung des Montecenis-Tunnels gelegenen Station Barloncône in feierlicher Weise ein zum Andenken an Giuseppe Francesco Medail errichtetes Denkmal enthüllt, welches aus einer 5,3 m hohen, mit metallenen Adler gekrönten und mit Inschrift versehenen Granitpyramide besteht. G. F. Medail, geboren 1784 in Barloncône, war als Feldmesser und als Unternehmer von Straßenbauten in Savoyen und den angrenzenden französischen Bezirken thätig. Als in Frankreich die ersten Eisenbahnen gebaut wurden, erkannte er die Wichtigkeit einer Schienenverbindung zwischen Frankreich und Italien, und hatte bei seiner genauen Kenntniss der betreffenden Gegenden auch alsbald die günstigste Trasse für die Überschreitung der Alpen und die beste Lage für den dabei herzustellenden Tunnel gefunden. Mit einem Entwurf, der später nach den eingehendsten Studien über die Lage des Tunnels im wesentlichen beibehalten wurde, begab er sich 1839 nach Turin, fand aber bei der damaligen sardinischen Regierung keine Neigung für seine „utopistischen“ Pläne. 1841 veröffentlichte Medail in Lyon eine Schrift mit dem Titel: „Projet du percement des Alpes entre Barloncône et Modane“, welche vielfach Aufsehen erregte und später auch Veranlassung zur officiellen Prüfung des Medail'schen Entwurfes gab. Die inzwischen eingetretenen politischen Wirren waren indessen die Ursache, daß der Ausführung des Entwurfes erst im Jahre 1860 ernstlich näher getreten werden konnte,

nachdem Medail in ärmerlichen Verhältnissen bereits 1844 in Susa gestorben war. Der kühne Gedanke der Überschreitung der Alpen mittels einer Eisenbahn und der Bohrung eines über 12 km langen Tunnels, gefaßt zu einer Zeit, wo für ein solches Unternehmen noch kein Vorbild gegeben war, kennzeichnet Medail als einen genialen Techniker; die Errichtung eines Denkmals für ihn ist daher gewiss gerechtfertigt und gerichtet auch den Männern, welche die Idee dazu anregten und durchführten, zur hohen Ehre.

**Bauthätigkeit in Italien.** Bei der zur Zeit in Mailand stattfindenden italienischen Industrie-Ausstellung ist auch das italienische Ministerium der öffentlichen Arbeiten durch eine Sammlung von Zeichnungen und Beschreibungen ausgeführt und geplanter Bauten, Modellen u. s. w. vertreten. Dem dieser Sammlung beigegebenen Kataloge, welcher zugleich eine Übersicht der Bauthätigkeit des Königreichs Italien seit seinem Bestehen und besonders der letzten 3 Jahre enthält, sind die nachstehenden Angaben nach dem „Mon. d. Str.“ entnommen.

Die Länge der Landstraßen im Königreich Italien betrug am Ende des Jahres 1880 117 490 km, wovon 8197 km Staats-, 37 296 km Provinzial- und 81 997 km Communalstraßen waren. In den letzten 3 Jahren wurden neu gebaut 6297 km Straßen. Die Länge der Eisenbahnen betrug am Ende des Jahres 1880 8600 km, wovon 608 km in den letzten 3 Jahren neu eröffnet wurden. Die Länge der mit Dampf betriebenen Tramwaylinien belief sich Ende vorigen Jahres auf rund 700 km. In den letzten 3 Jahren sind durch das Ministerium der öffentlichen Arbeiten folgende Summen verausgabt:

|   |               |
|---|---------------|
| Für die Centralverwaltung . . . . .         | 1 818 022 „   |
| „ das Civil-Geniecorps . . . . .            | 6 550 731 „   |
| „ die Landstraßen . . . . .                 | 61 050 034 „  |
| „ Flüsse und Ströme . . . . .               | 30 067 866 „  |
| „ Brücken, Leuchttürme und Schutz von       |               |
| Seeküsten . . . . .                         | 19 581 012 „  |
| Meliorationen . . . . .                     | 5 121 321 „   |
| „ Zuschüsse zu Hafen- und sonstigen Wasser- |               |
| bauten . . . . .                            | 2 781 436 „   |
| „ Eisenbahnen, einschließlich der Garantien | 283 123 430 „ |
| „ Umbauten in der Hauptstadt . . . . .      | 1 238 962 „   |
| „ die Telegraphen . . . . .                 | 16 998 270 „  |
| „ die Post . . . . .                        | 56 602 869 „  |
| „ allgemeine Verwaltungskosten . . . . .    | 1 489 245 „   |
| <b>Zusammen</b> 438 753 218 „               |               |

Im ganzen ist seit der Errichtung des Königreichs Italien bis zum 31. December 1880 für öffentliche Arbeiten die Summe von 2 390 659 368 „ verausgabt worden.

**Eisenbahn- und Wasserbauten in Frankreich.** Von 1850–1870 sind für die Eisenbahn- und Wasserbauten in Frankreich durchschnittlich kaum 65 Mill. Mark jährlich verausgabt; in den letzten drei Jahren betragen die Ausgaben dagegen in runden Summen:

|                                   | 1878      | 1879      | 1880     |
|-----------------------------------|-----------|-----------|----------|
| Für Bauten der Privatbahnen . . . | 68 Mill.  | 72 Mill.  | 60 Mill. |
| „ Staatsbahnen . . .              | 49 „      | 108 „     | 164 „    |
| „ Canalbauten . . .               | 16 „      | 90 „      | 32 „     |
| „ Flußbauten . . .                | 8 „       | 12 „      | 21 „     |
| „ Seehäfen . . .                  | 16 „      | 21 „      | 27 „     |
| <b>Summa</b> 156 Mill.            | 233 Mill. | 313 Mill. |          |

Für 1881 wird die Gesamtsumme der Ausgaben die Höhe von 320 Mill. Mark und für 1882 400 Mill. Mark erreichen; diese letztere Summe bezeichnete der frühere Ministerpräsident Freycinet als Normalausgabe während der mehrjährigen Ausführung seines Programmes.

Wir ersuchen unsere Herren Mitarbeiter, zur Vermeidung von Zeitverlusten alle Correspondenzen gefälligst an die Redaction, nicht an einen der Redacteurs, adressiren zu wollen.

Die Redaction.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 23.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: 3 Mark pro Quartal 8 Mark  
anschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 3. September 1881.

Redaction:  
W. Wilheim-Strasse 90.  
Expedition:  
W. Wilheim-Strasse 90.

**INHALT:** Antheilnahme: Meldung der Candidaten des Bau- oder Maschinenfachs zur ersten Staatsprüfung. — Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Die Regulierung der Weser zwischen Münden und Karlsruhen. — Der Brandkette-Tunnel in der Eisenbahnlinie Erfurt-Grimmthal. — Der Verband deutscher Architekten und Ingenieur-Verein. — Von der internationalen Elektricitäts-Anstellung in Paris 1881. — Vermischtes: Diebeimel-Hörsingens Mörder. — Akademie des Bauwesens in Berlin. — Berliner Stadtbahn. — Das neue Gymnasium in Moskau bei Berlin. — Der Löwenbrunnen in Kassel. — Normalprofile für Walzen. — Die Erfahrungen in betriebl. des verzinnten Eisens für Bauwerke. — Behandlung technischer Fragen in der Tagespresse. — Allgemeine deutsche Ausstellung für Hygiene und Rettungswesen in Berlin 1882.

## Amtliche Mittheilungen.

### Meldung der Candidaten des Bau- oder Maschinenfachs zur ersten Staatsprüfung.

Die Candidaten des Bau- oder Maschinenfachs, welche die erste Staatsprüfung im Laufe der Monate October bis December d. J. oder Januar bis März k. J. abzulegen beabsichtigen, werden hierdurch aufgefordert, bis zum 30. September d. J. sich schriftlich bei der unterzeichneten Behörde zu melden und dabei die vorgeschriebenen Nachweise und Zeichnungen einzureichen.

Wegen der Zulassung zur Prüfung wird denselben demnächst das Weitere eröffnet werden.

Meldungen nach dem angegebenen Schlusstermin müssen unberücksichtigt bleiben.

Berlin, den 1. September 1881.

Königliche technische Prüfungs-Commission.  
Oberbeck.

### Personal-Nachrichten.

Des Königs Majestät haben Allerhöchstdigest geruht, den Eisenbahn-Director Stumcke, bisher maschinen technisches Mitglied der königlichen Eisenbahn-Direction in Elberfeld, zum Geheimen Baurath und vortragenden Rath im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, die Regierungen- und Baurath Vogel in Frankfurt a. M. und

Krancke in Berlin zu Ober-Bauräthen mit dem Range der Ober-Regierungsräthe, und

den bisherigen Kreis-Bauinspector Gerner in Berlin zum Regierungsrath und Baurath zu ernennen. Derselbe ist dem Regierungs-Collegium in Schleswig überwiesen worden.

Der Ober-Baurath Vogel ist mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Abtheilungs-Direktors bei der königlichen Eisenbahn-Direction in Frankfurt a. M. und der Ober-Baurath Krancke mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Abtheilungs-Direktors bei der königlichen Eisenbahn-Direction in Berlin beauftragt.

Ernannt sind zu Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspectoren: der Regierungsbaumeister Semler zur Verleihung der Stelle des Vorstehers des bauthechnischen Büreaus der königlichen Eisenbahn-Direction (linkerh.) in Köln, der Ober-Ingenieur Maret zur Verleihung der Stelle des Vorstehers des betriebl. technischen Büreaus der königlichen Eisenbahn-Direction in Magdeburg und der Betriebs-Inspector Lobach zur Verleihung der Stelle des Vorstehers der Bau-Inspection daselbst,

zum Eisenbahn-Telegraphen-Inspector der Telegraphen-Inspector Taeger in Berlin.

Dem Eisenbahn-Bauinspector Dr. Zimmermann ist eine Stelle als ständiger Hilfsarbeiter bei dem Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen verliehen worden.

Versetzt sind: der Land-Bauinspector Tiemann bei der Regierung in Potsdam als Kreis-Bauinspector nach Altona, sowie die Kreis-Bauinspectoren: Arnold von Carthaus nach Hanau, Otto von Angerburg nach Kowitz, Jaekel von Halberstadt nach Stolp i/Pom., Varhagen von Dillenburg nach Halberstadt und Scheele von Neustadt O/Schl. nach Dillenburg.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die Regulierung der Weser zwischen Münden und Karlsruhen.\*)

Von Wasser-Bauinspector Schattner in Kassel.

#### I. Allgemeines und Ziel der Regulirung.

Die Weser entsteht dicht unterhalb Münden durch den Zusammenfluß von Werra und Fulda. Sie hat bis Bremen eine Länge von 367 km und durchfließt Preußen, Braunschweig, Lippe und Bremen. Arbeiten zur Verbesserung ihrer Schiffbarkeit sind schon seit langen Zeiten zur Ausführung gekommen, in ausgedehnterem Maße jedoch erst seit Erlaß der Weser-Schiffahrts-Akte vom Jahre 1823, durch welche die Regierungen der damaligen Uferstaaten sich zur Beseitigung der Schiffahrts-Hindernisse und zu Mafregeln behufs Erleichterung der Schiffahrt verpflichteten.

Die Herstellung bestimmter Wasserflüsse wurde nicht in Aussicht genommen, weil es zunächst darauf ankam, die zahlreichen Hindernisse — nachtheilige Einbauten, große im

Fahwasser liegende Steine und Baumstämme n. a. w. — zu beseitigen, den Flußlauf von Inseln zu befreien und in ein Bett zu bringen, im Abbruch sich befindende Ufer zu decken.

Erst in den vierziger Jahren vereinbarte man, das beim bekannten kleinsten Wasserstande eine Tiefe von wenigstens 47 cm zu erstreben sei. Die Erfahrungen der Jahre 1857, 1858 und 1859 mit ihren lange andauernden niedrigen Wasserständen führten dann zu der Überzeugung, das eine Minimaltiefe von 47 cm den Anforderungen der Schiffahrt nicht genüge, das vielmehr eine wesentliche Vergrößerung jenes Mafses erforderlich sei, damit auch während der Zeit der niedrigen Sommerwasserstände der Verkehr mit größeren Schiffen regelmäßig stattfinden könne. —

Die Minimaltiefe, welche in einem Strome durch Regulirung seines Bettes erreicht werden kann, findet ihre Grenze in dem Wasserquantum, welches er beim bekannten kleinsten Wasserstande — ich nenne denselben N. W. — abführt, in seinem Gefälle, in der Gestaltung seines Bettes und in der Beschaffenheit seiner Sohle. Gestatten diese Verhältnisse die Herstellung von Querprofilen solcher Dimensionen, das bei

\*) Dieser Aufsatz über die Stromregulierung der Weser, welcher bereits im December v. J. verfaßt wurde, ist vollständig im Sinne des Circular-Erlasses vom 10. Februar d. J. (vgl. No. 1 d. Bl.) gehalten und dürfte als Muster dafür dienen können, in welcher Weise die in der Anlage A jenes Erlasses gestellten Fragen zu beantworten sein würden.

N.W. bequemen 2 Schiffe an einander vorbeifahren können und wenigstens 80 cm Wassertiefe vorfinden, so ist es — wie unter anderen Neckar und Elbe, trotz ihrer zunächst noch geringeren Tiefen, zeigen — zweifellos, daß die auf Regulierung eines solchen Flusses verwendeten Mittel wirtschaftlich richtig angelegt sind. Ich setze hierbei voraus, daß die Größe der Mittel in einem günstigen Verhältnis zu dem Verkehr steht, welcher mit annähernder Sicherheit erwartet werden kann, sobald die Regulierung des Flusses beendet ist.

Für die Weser sind die Bedingungen zu der Entwicklung eines großen Verkehrs vorhanden; die Weser wird eine Wasserstraße ersten Ranges werden, wenn der Endpunkt der Schifffahrt durch Canalisirung der Fulda von Münden nach Kassel verlegt und hier eine bequeme Verbindung mit der Eisenbahn hergestellt wird. Das generelle Project hierzu ist, infolge der Initiative des Herrn Regierers und Baurath Lange, von mir aufgestellt und wird, wie ich hoffe, zur Ausführung kommen, da es meines Erachtens nicht schwer sein wird, den Nachweis zu erbringen, daß der Verkehr auf der Weser, nach Canalisirung der Fulda von Münden bis Kassel, sich so steigern wird, daß eine geringe Abgabe von den nach Kassel kommenden Schiffen die Zinsen der Kosten der Canalisirung decken wird. Die Erhebungen hierüber sind an Anordnung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten im Gange.

Die Stromverhältnisse der Weser sind nun der Art, daß es möglich ist, ohne zu große Kosten folgende Wassertiefen bei N.W. mit angemessener breiter Fahrtrinne zu erreichen:

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| von Bremen bis Münden . . . . .   | 1,25 m |
| „ Münden bis Karlsruhen . . . . . | 1,0 m  |
| „ Karlsruhen bis Münden . . . . . | 0,8 m  |

Ob für die letzte Strecke die Tiefe auf 1,0 m wird erhöht werden können, ist zunächst noch offene Frage.

## II. Vorbereiten.

### 1. Situation, Nivellement und generelles Project für die Höhenlage der Sohle.

Als Grundlage für die Aufstellung der Regulirungs-Projecte ist im Jahre 1878 die Situation der Weser von Münden bis Karlsruhen aufgenommen und im Maßstabe 1:10000 dargestellt. Ferner sind in je 2 Kilometer Entfernung Fixsteine auf dem Leinpfade versetzt und deren Köpfe durch Anschluß an die Baluhöfe zu Münden und Karlsruhen auf Normal-Null bezogen. In den Jahren 1879 und 1880 sind kleinere Steine, mit ihren Kopfflächen in Höhe des Terrains, in je 100 m Entfernung zwischen den Fixsteinen versetzt und einnivellirt, soweit das für die Bearbeitung und Ausführung der Detailprojecte notwendig war. Es wird hierdurch allmählich auf der ganzen Strecke die gehörige Anzahl von Fixpunkten geschaffen und die Feststellung einerseits der Corrections-Erfolge, anderseits der Veränderungen in der Flußsohle wesentlich erleichtert. Eine Längsprofile in der Fahrtrinne unter jedesmaligem Anschluß an interimistische Pegelpfähle, die in je 100 m Entfernung in das Flußbett neben dem Leinpfade eingeschlagen und deren Köpfe auf Normal-Null bezogen wurden, ergab die Höhenlage der Sohle. Der Wasserspiegel wurde bei 35 cm über N.W. bei vollständigem Beharrungszustand in einem Tage fixirt, indem an jedem Pegelpfahl die Höhe unter dem Kopfe gemessen wurde. Die betreffenden Maße, von den Ordinaten der Pegelpfahlköpfe abgezogen, ergaben die Höhenlagen über Normal-Null.

In ein Uebersichts-Nivellement der Strecke im Maßstabe 1:100 000 für die Längen und 1:200 für die Höhen sind dann die fixirte Wasserspiegel und die Sohle eingetragen.

Ein solches Uebersichts-Nivellement ist unbedingt Erfordernis vor Beginn der Regulierung eines Flusses, wenn man sicher sein will, daß man durch Baggerungen und damit verbundene Senkungen des Wasserspiegels auf der oberhalb anschließenden Strecke keine schädliche Verminderung der Wassertiefe herbeiführt. Es zeigt diejenigen Strecken an, auf welchen man nicht durch Baggerung, sondern durch

Hebung der unterhalb belegenen Sohle, abgesehen von seitlichen Einschränkungen, die erforderliche Wassertiefe und die Ausgleichung der Wasserspiegelgefälle hervorgerufen muß.

Das Uebersichts-Nivellement ist nun in folgender Weise zur Aufstellung eines generellen Projectes für die Regulierung der Weser von Münden bis Karlsruhen im Zusammenhange benutzt. Es wurde zunächst eine ideelle Sohle projectirt.

Für dieselbe waren bei Münden sowohl wie bei Karlsruhen ganz bestimmte Punkte maßgebend, in Münden der Unterdrempel der neu erbauten Werraschleuse, welcher 335,0 m oberhalb des Anfangspunktes der Weser liegt, mit der Ordinate . . . . . 115,973

in Karlsruhen 0,95 m unter Null am Pegel daselbst, welcher in Stat. 446 steht mit der Ordinate . . . . . 95,031

(N.W. am Pegel in Karlsruhen liegt auf 0,15 m unter Null, also ideelle Sohle daselbst  $0,15 + 0,80 = 0,95$  m unter Null, da bei N.W. 0,80 m Wassertiefe erreicht werden soll)

absolutes Gefälle 20,942 m.

Die Länge beträgt:  $335,0 + 44600 = 44935,0$  m,  
daher Durchschnittsgefälle:  
 $\frac{20\ 942}{44\ 935,0} = 1:2150.$

Offenbar würde eine vollkommene Herstellung des Durchschnittsgefälles in der Sohle die beste Lösung sein, weil ganz gleiche Profile — der Wasserzuflüsse zwischen Münden und Karlsruhen ist verschwindend klein bei N.W. — eine gleichmäßige Bewegung des Wassers erzeugen, und, was sehr wesentlich ist, die Gelegenheit zur Zerstörung der Correctionswerke durch Eisgang und Hochwasser und zur Bildung von Unregelmäßigkeiten und Verwinderungen im Flußbett auf das geringste Maß einschränken würden. Die Eineinziehung dieser wünschenswerthen Sohle ergab die Unmöglichkeit ihrer Herstellung mit Mitteln, welche den durch die Regulierung zu schaffenden Vortheilen angemessen wären. Die Sohle liegt auf rund 18,0 km Länge, selbst in den tiefsten Punkten, welche das Uebersichts-Nivellement enthält, im Mittel 70 cm höher. Ein Quantum von wenigstens 4 Millionen Cubikmetern würde auszubaggern sein.

Es ist deshalb eine Sohle projectirt, welche über der geraden Verbindungslinie zwischen dem Anfangspunkt und dem Endpunkt liegt, und darauf Rücksicht genommen, daß möglichst wenig Änderungen in den Normalprofilen notwendig werden. Soviel es anging, ist ungefähr das Durchschnittsgefälle von 1:2150 projectirt und dazwischen sind an den passendsten Stellen Gefälle von 1:1500 — 1:1000 — letzteres das Maximalgefälle, welches als Ziel der Correction gesteckt ist — eingeschaltet.

### 2. Detailprojecte.

#### a. Sohle.

Bei Aufstellung der Detailprojecte, für welche genaue Aufnahmen — Situation im Maßstab 1:2000, Querprofile in je 50,0 m Entfernung mit einem Höhenmaßstab von 1:200 in die Situation eingezeichnet, Fixirung des Wasserspiegels und Aufzeichnung des Längennivellements mit Angabe der Gefälle, Alles auf Normal-Null bezogen — gemacht werden, wird je nach Umständen eine Aenderung an der generell projectirten Sohle vorgenommen, und dieselbe der vorhandenen Sohle angepaßt, immer unter Berücksichtigung des Umstandes, daß durch die Baggerungen keine unzulässigen Senkungen des Wasserspiegels auf der oberhalb belegenen Strecke erzeugt werden.

#### b. Das zu den Geschwindigkeitsmessungen benutzte Instrument und die Bestimmung der Coefficienten.

Ist auf diese Weise die Sohle definitiv festgesetzt, so werden die Normalprofile berechnet, wozu das Gefälle der projectirten Sohle den ersten maßgebenden Factor hergibt. Der zweite Factor ist das Wasserquantum, welches in der



Weiser bei N.W. abgeht. Zur Bestimmung desselben sind Geschwindigkeitsmessungen bei verschiedenen Wasserständen mit einem von Ertel und Sohn in München bezogenen Wassermessflügel, Patent Sendtner, ausgeführt.

Die Coefficienten-Bestimmung habe ich selbst gemacht, da die Firma den Coefficienten constant zu 0,4034 angab, dabei aber für richtiges Functioniren des Flügels nur bei Geschwindigkeiten von 0,35 m und mehr Garantie übernahm. Der Coefficient war aus 12 maligen Ziehungen im Starnberger See, wobei sich Coefficienten von 0,39 801 bis 0,40 816 ergeben hatten, einfach als arithmetisches Mittel berechnet. Die Differenzen wurden dadurch motiviert, daß in dem See bald stärkere, bald schwächere Strömung vorhanden gewesen wäre.

Diese Mittheilung und die Behauptung der Firma, daß der Coefficient nicht variabel sei, bestimmten mich, die notwendigen Ermittlungen selbst vorzunehmen. Ich habe dabei Gelegenheit gehabt, mich von dem Einflusse zu überzeugen, welcher auf die Anzahl der Flügel-Umdrehungen ausgeübt wird, sobald auch nur die geringste Bewegung in dem Wasser des abgesserten Karlsruher Hafens, in dem ich die Beobachtungen vornahm, durch Einwirkung von Wind entstand. Der Flügel drehte sich dann ganz ungleichmäßig und es wurden erhebliche Differenzen in den Umdrehungen festgestellt, während anderseits bei vollkommener Ruhe des Wassers die Umdrehungen bei gleichen Geschwindigkeiten, wegen der unvermeidlichen Beobachtungsfehler, nur um 3–4 Procent variierten.

Der Flügel wurde, an einem über die Spitze eines Kalmes hervorragenden Gerüste befestigt, mehrere hundert Male eine Strecke von 100 m Länge mit den verschiedensten Geschwindigkeiten bewegt. Die Grenzen derselben, bedingt durch die Schwierigkeiten, welche die genau gleichmäßige Bewegung des Kalmes machte, lagen zwischen 0,144 und 1,613 m und wurden hierfür 172,00 bzw. 254,25 Umdrehungen des Flügels abgelesen. (Das Zählwerk des Flügels gestattet Ablesung von Viertelumdrehungen.) Zur Ermittlung der Beziehungen zwischen den Zeiten und den Umdrehungen wurden die ersten als Abscissen, die letzteren als Ordinaten eines rechtwinkligen Coordinatensystems aufgetragen. Der Augenschein ergab sofort, daß eine Curve und nicht eine gerade Linie den Beobachtungen am nächsten kommen würde und da Grebenau und Sasse nachgewiesen haben, daß eine Parabel die wahrscheinlichste Curve ist, so wurde eine solche der Berechnung zu Grunde gelegt. Theoretisch wird die größte Zahl der Umdrehungen erreicht, wenn der Flügel mit unendlich großer Geschwindigkeit bewegt wird, die Axe der Parabel muß daher durch den Nullpunkt des Coordinatensystems gehen.

Die Behandlung der Beobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate ergab die Parabelgleichung:

$$y = 254,989 - 0,000179256 x^2$$

und die Ausrechnung der Umdrehungen für die entsprechenden Zeiten nach dieser Gleichung einen Beobachtungsfehler von höchstens 2 Procent.

Dieses Ergebnis dürfte als so günstig zu bezeichnen sein, daß die Richtigkeit der Theorie eines variablen Coefficienten nach der Parabel nicht zu bestreiten sein wird. Die geringen Beobachtungsfehler haben übrigens, abgesehen von der Sorgfalt, welche auf die Beobachtungen verwendet wurde, ihren Grund in der Empfindlichkeit, mit welcher der Flügel die geringsten Differenzen in den Geschwindigkeiten, mit denen er gezogen wurde, angab.

Die weitere Rechnung zur Ermittlung der Abhängigkeit der Geschwindigkeit v des fließenden Wassers von n, der Anzahl der Umdrehungen des Flügels in der Secunde, ergab zunächst die Gleichung:

$$1) \quad 254,989 \cdot v - \frac{1,79256}{v} = 100 n$$

woraus folgt:

$$2) \quad v = 0,19608 (n + \sqrt{0,182835 + n^2})$$

Diese Gleichung stimmt in der Form genau mit derjenigen überein, welche Sasse für den, von Grebenau zu der

Rheinstrommessung bei Basel benutzten, Flügel berechnet hat, nachdem er ein Versehen Grebenau's hinsichtlich der Lage der Parabelaxe beseitigt hatte. (Vgl. Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1874, S. 86.)

Da es sehr mühsam ist, aus Gleichung 2) für jedes n die Geschwindigkeit v zu berechnen, so ist eine Tabelle angelegt, welche für jede Geschwindigkeit von 0,10 bis 2,10 m und dazwischen für jede um einen Centimeter größere bzw. kleinere Geschwindigkeit die entsprechende Umdrehungszahl und den Coefficienten k der Formel

$$v = k \cdot n$$

enthält.

Diese Tabelle zeigt, daß der Coefficient mit wachsender Geschwindigkeit abnimmt. Je größer die Geschwindigkeit, desto geringer wird die Abnahme von k.

#### c. Art der Ausführung der Geschwindigkeitsmessungen und der Berechnung der abglossenen Wassermassen.

Von den verschiedenen Methoden zur Ausführung von Geschwindigkeitsmessungen und zur Berechnung der abglossenen Wassermassen aus denselben erscheint diejenige als die zweckmäßigste, welche bei ausreichender Genauigkeit die kürzeste Zeit beansprucht. Es ist das deshalb sehr wesentlich, weil das Ergebnis nur dann zuverlässig wird, wenn während der Messung kein erhebliches Fallen oder Steigen des Wasserstandes eintritt. Nach meinen Erfahrungen ist bei den, in den Flüssen meines Bezirkes vorhandenen, geringen Tiefen und starken Gefällen schon eine Differenz von etwa 4 Centimetern in den Wasserständen so groß, daß die Messung unbrauchbar wird.

Es fließt nämlich erheblich mehr Wasser in denselben Zeit und in demselben Profil ab, wenn der Wasserstand in demselben während jener Zeit um etwa 4 cm wächst, als wenn von Anfang an der um 4 cm höhere Wasserstand vorhanden gewesen wäre.

Die Erklärung dürfte darin zu suchen sein, daß in dem Profile bei wachsendem Wasser fortwährend ein größeres Gefälle vorhanden ist als bei einem Beharrungszustande, welcher soviel höher über dem Wasserstande beim Beginn der Messung liegt, als das ganze Maß des Wachstums beträgt. Bei fallendem Wasser findet das Umgekehrte statt. Man mißt zu geringe Geschwindigkeiten.

Hiernach erscheint es sehr zweifelhaft, in welcher Weise eine Reduction der bei steigendem oder fallendem Wasser gemessenen Geschwindigkeiten vorgenommen werden soll, um ein richtiges Resultat für die entsprechenden Beharrungszustände zu erhalten.

Die von Grebenau bei der internationalen Rheinstrommessung bei Basel angewendete Methode, wonach nur die Wasserspiegel-Geschwindigkeit und in 3 bis 4 Verticalen die Geschwindigkeiten in verschiedenen Tiefen, bis zu 20 cm über der Flußsohle gemessen werden, beansprucht die geringste Zeitdauer und ist daher von dieser Methode Gebrauch gemacht.

Abgewichen bin ich nur insofern, als ich die Abnahme der Geschwindigkeit vom Wasserspiegel nach der Flußsohle durch Rechnung ermittelt habe, statt durch graphisches Probiren, wie es Grebenau angewendet hat. Derselbe hat die mit dem Flügel nicht meßbare Geschwindigkeit an der Flußsohle in den Verticalen dadurch fixirt, daß er annahm, die Geschwindigkeit nehme nach einer Parabel ab, deren Axe horizontal und zwar 20 cm unter dem Wasserspiegel läge, und daß er nun aus vorhandenen Parabel-Schablonen diejenige auswählte, welche mit den in den Verticalen gemessenen Geschwindigkeiten am besten übereinstimmte.

Diese Methode erschien mir nicht sicher genug. Ich habe daher nach der Methode der kleinsten Quadrate die wahrscheinlichste Parabel für jede Verticale und nach derselben die Geschwindigkeit an der Sohle berechnet. Hierbei ist die von Grebenau und anderen Autoren für richtig gehaltene Hypothese der Geschwindigkeitsabnahme vom Wasserspiegel nach der Sohle beibehalten, nachdem ich für eine sehr genau gemessene und in vielen Punkten bestimmte Verticale durch Rechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate

zu der Ueberzeugung gekommen war, daß eine Parabel mit horizontal liegender Achse für die Weser erheblich besser mit den Messungen übereinstimmt, als eine solche mit vertical stehender Achse.

Ueber die Correction der Geschwindigkeitsmessungen, welche nicht bei einem Beharrungszustande vorgenommen sind, bemerke ich, daß ich die aus der Wasserspiegel-Geschwindigkeitscurve abgeleitete Curve der mittleren Geschwindigkeiten nach dem von Grebenau aufgestellten Grundsatz, dessen Bestätigung meine Messungen ergeben haben, corrigire, daß diese Curve für niedrige und mittlere Wasserstände der Bildung der Flußsohle in dem betreffenden Profile ähnlich ist.

Fortwährende Beobachtung von 6 Hülfspegeln während der Geschwindigkeitsmessung und Notirung der Zeiten, zu denen Aenderungen in der Höhenlage des Wasserspiegels eintreten, gestattet sehr genaue Schlüsse, wie die Curve der mittleren Geschwindigkeiten zu corrigiren ist, wenn man mehrere Messungen bei verschiedenen Wasserständen graphisch dargestellt vor sich hat und die Correctur bei sämtlichen Curven gleichzeitig vornimmt.

Von den 6 Hülfspegeln stehen an jedem Ufer 3 und zwar einer in dem Profile, in dem gemessen wird, und je einer 20,0 m oberhalb bzw. unterhalb.

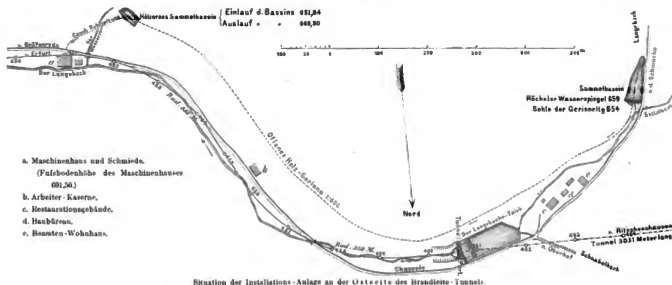
(Fortsetzung folgt.)

## Der Brandleite-Tunnel in der Eisenbahnlinie Erfurt-Grimmthal-Ritschenhausen.

(Schluß.)

Zum Betriebe der hydraulischen Präspumpen auf der üstlichen und der Luft-Compressoren auf der westlichen Tunnelseite sind die in den benachbarten Thälern vorhandenen Wasserkräfte nutzbar gemacht worden.

150 Liter in der Secunde und bezüglich des kleinen Schnabelbachs zwischen 8 und 20 Liter in der Secunde wechselnd. Das Minimalwasserquantum betrug also 88 Liter in der Secunde.



Situation der Installations-Anlage an der Ostseite des Brandleite-Tunnels.

Zu diesem Zwecke ist auf der Ostseite gegenüber Stat. 464 durch Anlage eines bis 4 m hohen, das Lubenbachthal sperrenden Deiches ein Sammelbassin hergestellt, welches etwa 3000 cbm faßt, indem der Wasserspiegel bis zur Ordinate 659,0 gestaut werden kann. Das Wasser des auf der rechten Seite der Tunnellinie befindlichen, ziemlich unbedeutenden Schnabelbachs kann diesem Sammelbassin ebenfalls noch zugeführt werden.

Von der Sohle dieses Sammelbassins wird das Wasser, wie dies in der vorstehenden Situations-Skizze punktiert angedeutet ist, in einem Holzgerinne von 0,39 qm lichte Querschnitt mit einem Gefälle von 1:600 an der linken Thalwand entlang, bis gegenüber St. 451 + 50 geführt. Hier wird das Wasser von einem 800 cbm fassenden Holzbassin, welches noch durch einen kleinen Wasserlauf, „das Wässerchen“, Zufluß erhält, aufgenommen und durch eine geschlossene Rohrleitung von 0,5 m Lichtweite nach der Turbine im Maschinenhaus bei St. 451 auf der Ordlinate 601,50 geleitet. Der Auslauf des Bassins liegt auf der Höhe 649,50, so daß die nutzbare Druckhöhe für die Turbinen 48 m beträgt.

Die Wassermessungen, welche im Sommer und Herbst des verflossenen Jahres stattgefunden haben, lieferten je nach der Jahreszeit und den Witterungsverhältnissen sehr verschiedene Ergebnisse, die — ohne Berücksichtigung der außerordentlichen plötzlichen Anschwellungen infolge starken Regens — bezüglich des Langenbachs zwischen 80 und

Nimmt man noch mit Rücksicht auf die Härte des Gesteins an, daß etwa zwei Drittel der Zeit zum Bohren und das andere Drittel zum Sprengen und Fortschaffen der Berge zu verwenden sein wird, so würde sich während der letzteren Zeit das Wasser im Bassin ansammeln und für die Zeit des Bohrens das  $1\frac{1}{2}$ fache Wasserquantum, also 132 Liter, zur Verfügung stehen, demnach würden bei 75 % Nutzeffect 132 . 48,0 . 0,75

= 63,4 Pferdekkräfte nutzbar sein, was für den beabsichtigten Betrieb erfahrungsmäßig ausreicht.

Die Anlage eines kleineren Sammelbassins zur Verbindung der Zufuhrleitung mit der Druckleitung erschien nothwendig, um bei Absperrung des langen offenen Gerinnes das in demselben befindliche Wasser nicht zu verlieren, dann auch zur Verstärkung des Aufschlagswassers bei Inbetriebsetzung der Turbinen und bei Ueberwindung sonstiger, eine Kraftvermehrung bedingenden Zufälligkeiten.

Das vorgenannte Minimal-Wasserquantum ergab sich bei den am 9., 10. und 11. October v. J. vorgenommenen Messungen und es wurde an diesen Tagen noch eine geringere Abnahme festgestellt. Am 12. October liefs das eintretende Regenwetter fernere Messungen zwecklos erscheinen. Zweifelloß ist hiernach, daß das Wasserquantum in trockenen Herbstmonaten, besonders aber während der Zeit des strengen Winterfrosts nicht ausreichen wird, um mittels der Turbine zwei Paar Präspumpen zu betreiben, welche das Be-

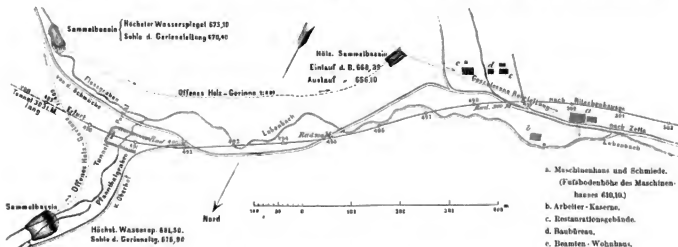
triebe Brandt'scher Bohrmaschinen erforderliche Druckwasser nötigenfalls bis auf 130 Atmosphären pressen müssen. Es ist daher durch Aufstellung zweier Locomobilen von je 35 Pferdekraften für Reserve gesorgt. Um für alle Fälle einen geregelten Betrieb zu sichern, aber auch die kleineren Wassermengen auszunutzen zu können, wurde die Anordnung so getroffen, daß die Turbinen und Locomobilen nicht nur je für sich allein die Presspumpen treiben, sondern daß die Turbinen bei Wassermangel auch durch die Locomobilen im Verhältnis des zum Vollbetriebe fehlenden Wassers unterstützt werden können.

Die Wasserkraft durch Steigerung der Druckhöhe zu vergrößern, empfahl sich nicht. Dies wäre nur dadurch möglich gewesen, daß entweder das obere Sammelbassin im Langenbachthale weiter aufwärts, oder die Maschinenanlage mehr thalabwärts gerückt würde. Ersteres erschien unzweckmäßig, weil das Wassergut im Langenbach mit der größeren Höhe im Gebirge unverhältnismäßig abnimmt, da der Bach in seinem unteren Laufe noch bedeutende Zuflüsse erhält. Von einer Verschiebung der Maschinenanlage wurde aber Abstand genommen, weil die Thalwand in ihrer weiteren Fortsetzung für die Anlage der Gerinne sehr ungünstig ist; und ferner, weil mit dem weiteren Abrücken der Anlage

läuft das Wasser ebenfalls in offenen Holzrinnen an dem südlichen Berghang des Laubenbachthales entlang bis zu dem links von Station 497 befindlichen Zwischenbassin, welches in derselben Weise wie auf der Ostseite durch geschlossene Röhren mit den Turbinen in Verbindung steht. Ueberhaupt waren für die Gesamtanlagen auf dieser Seite dieselben Gründe wie auf der Ostseite maßgebend. Die Sohle des Zwischenbassins liegt auf der Höhe 666,10, die Turbinen befinden sich auf der Höhe 616,10, so daß für letztere eine Druckhöhe von 50 m vorhanden ist.

Die beiderseitigen Installationen unterscheiden sich nur insofern von einander, als statt der zwei Paar hydraulischer Presspumpen der Ostseite auf der Westseite drei Luftcompressoren zur Erzeugung der comprimierten Luft für die Percussions-Bohrmaschinen, statt der Locomobilen zwei Dampfkessel, und endlich an Stelle der Hochdruckleitung von 60 mm Lichtweite für das bis auf 130 Atmosphären gepresste Druckwasser eine Rohrleitung von 130 mm lichter Weite auf der Westseite beschafft wurden.

Zum Comprimieren der Luft sind Luftpumpen, die zur Klasse der trockenen, schnelllaufenden Compressoren mit ausschließlich äußerer Wasserkühlung gehören, zur Anwendung gekommen, weil sich diese wegen ihres verhältnismäßig ge-



Situation der Installations-Anlage an der Westseite des Brandt-Tunnels.

vom Tunnel die Kosten sich steigern und der Betrieb sich in mancher Beziehung unbequem gestaltet. Der Kraftverlust, welcher dadurch bedingt ist, daß das für den Betrieb der Bohrmaschinen gepresste Wasser von der Maschinenanlage auf die 24 m höher liegende Gradienten des Tunnels zurückgeführt werden muß, ist ein verhältnismäßig kleiner. Dieser Höhenunterschied entspricht nämlich nur 2,5 Atmosphären, während das Wasser auf 80 bis 130 Atmosphären gepresst werden muß. Die zur Leitung des gepressten Wassers dienende Hochdruckleitung, d. h. diejenige Leitung, welche das bis auf 130 Atmosphären gepresste Wasser von den im Maschinenhaus aufgestellten Presspumpen zu den im Tunnel arbeitenden Bohrmaschinen führt, besteht aus Röhren von 60 mm lichter Weite, welche, an den Enden angeschliffen, durch aufgeschraubte Muffen in zwischengelegte Kupferinge eingepreßt werden und hierdurch eine dem hohen Drucke entsprechende Dichtung erhalten.

Auf der Westseite ist gegenüber Station 490 ein Sammelbassin für den Pfannthalgraben angelegt, in welchem der Wasserspiegel bis zur Höhe von 681,50 gestaut werden kann. Von der Sohle des Bassins fließt das Wasser in einem offenen Holzgerinne längs dem westlichen Berghang der Brandtseite nach dem gegenüber Station 488 für den Ploßgraben angelegten Bassin, welches gleichfalls durch eine bis zu 4 m hohe Thalsperre gebildet wird. Der höchste Wasserspiegel des letzteren Bassins liegt auf der Ordinate 675,10; aus demselben

ringen Gewichts und wegen der Leichtigkeit ihrer Fundamentierung für provisorische Anlagen besonders gut eignen.

Von den aufgestellten drei Compressoren werden voraussichtlich zwei genügen, um das für den Betrieb von vier Froelich'schen Bohrmaschinen erforderliche Quantum comprimierter Luft zu liefern. Der dritte Compressor dient zur Reserve für den Fall, daß Reparaturen an einem Compressor nötig werden. Sollte die Härte des Gesteins eine so bedeutende sein, daß zur Erreichung des nötigen Fortschritts mehr als vier Maschinen vor Stollenort in Thätigkeit gehalten werden müssen, so kann die Anlage durch einen vierten Compressor leicht erweitert werden. Dies wird indessen, soweit die jetzigen Erfahrungen erkennen lassen, nicht erforderlich werden, da die Leistung der Compressoren eine sehr gute ist. Sie zeigen einen Nutzeffekt von 90 % und unter Berücksichtigung der Verluste in der Rohrleitung kann für den Betrieb ein Nutzeffekt von 75 % angenommen werden. Bei dem Durchmesser des Compressionssylinders von 320 mm und bei 100 mm Hub liefert daher jeder Compressor in 90 Doppelhuben in der Minute 4340 Liter Luft, so daß alle Compressoren bei gleichzeitigem Gange dem Stollenort gegen 13 000 Liter Luft (atmosphärische Spannung) zuführen. Die Tourenzahl kann bis zu 120 gesteigert werden. Die Compression der Luft für den Betrieb der Bohrmaschinen erfolgt auf 5 bis 6 Atmosphären.

Die Compressoren sind auf einer gemeinschaftlichen Welle

montirt, deren Kuppelungen ermöglichen, sowohl sämtliche Compressoren zugleich, als auch die einzelnen durch die Turbine zu treiben und in letzterem Falle die nicht durch die Turbine getriebenen Compressoren gleichzeitig mittels Dampf zu bewegen, den zwei Röhrendampfkessel liefern. Auch hier ist also die Möglichkeit vorhanden, die kleineren Wasserkraftigkeiten auszunutzen und die erforderliche Hülfe durch Dampfkraft zu leisten.

Die Turbinen sind auf beiden Tunnelseiten mit horizontaler Welle angeordnet; sie besitzen verstellbare Schaufeln und werden partial benutzungsfähig.

Wie auf der Ostseite, so ergaben auch auf dieser Seite die am 9., 10. und 11. October v. J. angestellten Wassermessungen die bis dahin ermittelten Minimalquantitäten: der Flossgraben lieferte 79 Liter und der Pfannthalgraben 56 Liter in der Secunde. Das Gesamt-Wassergewicht betrug demnach 135 Liter in der Secunde, was bei 50 m Druckhöhe und bei 75 % Nutzeffect  $\frac{135 \cdot 50 \cdot 0.75}{75} = 67.5$  Pferdekräften entspricht und mit Rücksicht auf die Einwirkung des zeitweisen Ansammlens im Sammelbassin auf das anderthalbfache, also auf rund 100 Pferdekräfte zu schätzen sein dürfte.

Was die Art des Bauvorganges bei der Herstellung des Tunnels selbst betrifft, so ist ohne Bedenken der Stollenbetrieb gewählt. Nur auf der Strecke vom östlichen Mundloch bis zum lönnlägigen Schachte wird als Richtigstellen der Firststollen und der reine belgische Bau zur Ausführung gelangen, weil die Arbeiten zur Herstellung des östlichen Voreinschnitts so bedeutend sind, daß das Vortreiben des Stollens einen erheblichen Mehraufwand an Zeit und Kosten erfordert haben würde. Für die belgische Baumethode sind indessen die Gebirgsverhältnisse der betreffenden Strecke günstig; auch kann nach der Nachtheil, welcher den Firststollenbau bei langen Tunneln

unzweckmäßig erscheinen läßt, — nämlich die naturgemäß sich ergebende Schwierigkeit, eine Förderung zu sichern, welche weder die übrigen Arbeiten stört, noch durch diese gestört wird, — hier nicht in die Wagschale fallen. Denn auf der fraglichen Strecke wird dem Firststollen in kürzester Frist die Herstellung des Oberprofils und des Gewölbes folgen, so daß dort die endgültige Tunnelsohle eher erreicht werden kann, als der größere Tunnelbetrieb im Ganzen ist, das Fördergeleise also schon früher auf der endgültigen Sohle liegen wird, che die Förderung die ihr bei langen Tunnel mit vollem Rechte beizulegende Wichtigkeit erlangt hat.

Ob auf der übrigen mit Stollenbetrieb herzustellenden Strecke ebenfalls zunächst das Oberprofil einschließlich der Mauerung nach belgischer Methode zur Ausführung gelangen wird, oder ob zweckmäßiger zunächst der Ausbruch des ganzen Profils und dann die Herstellung des Mauerwerks erfolgt, wird von den Gebirgsverhältnissen und insbesondere von der Frage abhängig sein, ob nicht an manchen Stellen wenigstens die Widerlager erspart werden können.

Der Richtigstellen, wie er zur Zeit aufgeföhren wird, hat 8.5 qm Querschnitt. Zu seiner Herstellung werden auf der Ostseite mit der Brandt'schen Bohrmaschine, deren kreisförmige Bohrer einen Durchmesser von 60 mm haben, 7 bis 8 Bohrflöcher von 1.25 m Tiefe in die Stollenbrust gebohrt und je nach der Härte und Zerklüftung des Gesteins mit je 2 bis 2.25 kg Gelatine oder Dynamit geladen. Auf der Westseite erhält die Stollenbrust durchschnittlich 20 Löcher von 1.25 m Tiefe und etwa 35 mm Durchmesser, die in der Regel zusammen mit 8 kg Gelatine und 5 kg Dynamit geladen werden. Mit Gelatine werden hauptsächlich die Minen zum „Einbruchschießen“, sowie die Minen nahe über der Sohle besetzt.

Magdeburg, 3. August 1881.

Lengeling.

### Der Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine

besteht zur Zeit aus den nachstehend verzeichneten, nach der Zahl ihrer Mitglieder geordneten 26 technischen Vereinen:

|  |             |
|--|-------------|
| 1. Architekten-Verein in Berlin . . . . .  | 1744 Mitgl. |
| 2. Architekten- und Ingenieur-Verein in Hannover . . . . .   | 906 „       |
| 3. Bayerischer Architekten- und Ingenieur-Verein in München . . . . .                                      | 744 „       |
| 4. Sächsischer Ing.- und Arch.-Verein in Dresden . . . . .   | 493 „       |
| 5. Architekten- und Ing.-Verein in Hamburg . . . . .   | 320 „       |
| 6. Badischer Techniker-Verein in Karlsruhe . . . . .   | 285 „       |
| 7. Württembergischer Ver. für Baukunde in Stuttgart . . . . .  | 230 „       |
| 8. Arch.- und Ing.-Verein für Niederrhein u. Westfalen in Köln . . . . .                                   | 207 „       |
| 9. Mittelrheinischer Arch.- u. Ing.-Ver. in Darmstadt . . . . .  | 190 „       |
| 10. Westpreuß. Arch.- u. Ing.-Verein in Danzig . . . . .   | 171 „       |
| 11. Ostpreuß. Ing.- u. Arch.-Ver. in Königsberg . . . . .  | 140 „       |
| 12. Arch.- u. Ing.-Verein in Breslau . . . . .   | 131 „       |
| 13. Arch.- u. Ing.-Verein in Frankfurt a. M. . . . .   | 126 „       |
| 14. Arch.- u. Ing.-Ver. für die Provinz Sachsen, die Anhaltischen u. Thüring. Lande in Magdeburg . . . . . | 117 „       |

Zu übertragen 5804 Mitgl.

|   |       |
|---|-------|
| 15. Arch.- u. Ing.-Ver. für das Herzogthum Braunschweig in Braunschweig . . . . . | 105 „ |
| 16. Arch.- u. Ing.-Ver. für Elsass-Lothringen in Straßburg i. E. . . . .          | 99 „  |
| 17. Architekten-Verein in Dresden . . . . .                                       | 96 „  |
| 18. Schleswig-Holsteinischer Ing.- u. Arch.-Ver. in Kiel . . . . .                | 91 „  |
| 19. Arch.- u. Ing.-Ver. in Bremen . . . . .                                       | 84 „  |
| 20. Arch.- u. Ing.-Ver. in Kassel . . . . .                                       | 77 „  |
| 21. Technischer Verein in Oldenburg . . . . .                                     | 69 „  |
| 22. Arch.- u. Ing.-Ver. in Aachen . . . . .                                       | 65 „  |
| 23. Technischer Verein in Lübeck . . . . .  | 50 „  |
| 24. Techniker-Verein in Osnabrück . . . . .                                       | 48 „  |
| 25. Technischer Verein in Göttingen . . . . .                                     | 45 „  |
| 26. Verein Leipziger Architekten in Leipzig . . . . .                             | 32 „  |

Gesamtzahl der Mitglieder 6665

Die diesjährige Abgeordneten-Versammlung des Verbandes — die zehnte seit dem Bestehen des letzteren — hat am 29. und 30. August in Danzig stattgefunden. Einige Mittheilungen über die Verhandlungen derselben geben wir an einer andern Stelle dieser Nummer.

### Von der internationalen Elektrizitäts-Ansstellung in Paris 1881. — I. —

Die bewundernswürdigen Fortschritte, welche in der letzten Zeit auf dem Gebiete der Elektrizität gemacht sind, liefern den Wunsch erwachen, durch Veranstaltung einer internationalen Elektrizitäts-Ansstellung einen Gesamtblick über alle Leistungen dieses heute ungetrübten Zweiges der Naturwissenschaften zur allgemeinen Forderung und Belehrung zu erlangen.

Französische Gelehrte und Industrielle vereinen sich zu diesem Zwecke in der Mitte v. Js. unter dem Vorsitz des Herrn Cochery, Minister des französischen Post- und Telegraphenwesens, und richten eine bezügliche Denkschrift an den Präsidenten der französischen Republik, Herrn Grévy, in welcher die Gründe zur Veranstaltung eines derartigen Unternehmens näher erklärt wurden, mit der Bitte, sämtliche civilisirte Staaten zur Btheiligung an der

Ausstellung einzuladen, sowie während der Ausstellung einen internationalen Congress zur einheitlichen Regelung verschiedener Fragen und zur Beseitigung mehrerer, die Fortschritte der elektrischen Wissenschaften hemmenden Unzuträglichkeiten zu veranstalten.

Durch Decret des Präsidenten der französischen Republik vom 23. October 1880 entsprach die französische Regierung bereitwillig den in der Denkschrift niedergelegten Wünschen und stellte gleichzeitig das bisher als Kunststempel benutzte Palais de l'Industrie (Ausstellungsgebäude von 1855) zur freien Verfügung.

Die Ausstellung ist, wie bereits durch die Tagesblätter hinreichend bekannt geworden, am 11. August d. J., nachdem das zuvor der Präsident der französischen Republik dieselbe in Augenschein genommen hatte, ohne besonderes Ceremoniell eröffnet worden.

Der mit der Ausstellung verbundene Congress wird seine Sitzungen am 15. September beginnen. An der Ausstellung sowie dem Congress theilnehmend sind außer Frankreich: Deutschland, Oesterreich, England, Rußland, Niederlande, Dänemark, Schweden, Norwegen, Italien, Spanien, Vereinigte Staaten von Nord-Amerika und Japan.

Die auf dem Congress zur Berathung kommenden drei Hauptfragen sind:

1. Festsetzung einer elektrischen Maßeinheit,
2. Erleichterung und Sicherung des Verkehrs auf internationalen Telegraphen-Linien,
3. Anknüpfung internationaler Verbindungen zur Aufstellung gewisser, bei Anwendung der Elektrizität zu beobachtenden Normale.

Deutschere werden an dem Congress theilnehmen: (Geheimer Ober-Regierungsrath Elsäßer, der deutsche Ausstellungs-Commissar aus Berlin; Professor Du Bois-Reymond aus Berlin; (Geheimer Ober-Regierungsrath Dr. Werner Siemens aus Berlin; Professor Hittorf aus Münster; Professor Dr. von Ziessens aus München; Geheimer Regierungsrath Professor Kirchhoff aus Berlin; Professor Dr. Zech aus Stuttgart; Professor Dr. Förster aus Berlin; Dr. Irlx aus Berlin; Professor Dr. Weber aus Göttingen; Professor Dr. Wiedemann aus Leipzig; Director Dr. Töpler aus Dresden und Dr. Voller aus Hamburg.

Zum Präsidenten der Ausstellung sowie des Congresses ist Herr Cochéry ernannt und mit Ausführung der ersten Herr Berger, früherer General-Commissar der Weltausstellung von 1878, betraut worden.

Die Ausstellungsgegenstände zerfallen in 6 Gruppen:

1. Gruppe: Erzeugung der Elektrizität;
2. „ Uebermittlung der Elektrizität;
3. „ Elektrometrie;
4. „ Anwendung der Elektrizität;
5. „ Mechanik im allgemeinen;
6. „ Bibliographie der Elektrizität.

Das inmitten der Champs Elysées dicht an der Seine gelegene Ausstellungsgebäude macht schon von weitem mit seinen riesigen Glasdächern einen imposanten Eindruck. Die ungefähr 250 m lange, 90 m breite und 40 m hohe Halle mit ringsherumgehender Gallerie, sowie die zahlreichen in der ersten Etage gelegenen Säle sind fast vollständig mit den Erzeugnissen der Elektrizität angefüllt, wohl ein schlagender Beweis von der Wichtigkeit und Ausdehnung, welche die Anwendung der geheimnißvollen elektrischen Kraft heutzutage bereits erlangt hat. Die rechte Hälfte der Halle ist von der französischen Abtheilung eingenommen, während die linke Hälfte von den fremden Staaten, unter denen wieder Deutschland den ersten Rang beihauptet, besetzt ist. Die Mittelpunkt der Ausstellung bildet ein von der französischen Marine sehr geschmackvoll ausgeführter Leuchthurm in natürlicher Größe mit den zu seinem Betriebe erforderlichen elektrischen und mechanischen Einrichtungen.

Die auf der Ausstellung vorhandenen und das Bauwesen am nächsten berührenden Gegenstände lassen sich in 4 Gruppen theilen:

- 1) Telegraphen, Signal- und Sicherheits-Vorrichtungen für Eisenbahnwerke,
- 2) Elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung,
- 3) Galvanoplastik,
- 4) Motoren verschiedenster Art zum Betriebe elektrischer Maschinen zur Erzeugung von Licht und Kraft.

# 1. Telegraphen, Signal- und Sicherheits-Vorrichtungen für Eisenbahnwerke.

Die an der Ausstellung theilnehmenden 18 Bahnverwaltungen, aus Deutschland 7, aus Oesterreich 5, aus Frankreich 5, aus Schweden 1, bieten im allgemeinen nicht viel Neues dar.

Die königliche Eisenbahn-Direction Berlin stellt ein elektrisches Intercommunications-Signal mit Inductor-Betrieb aus, dessen Leistungsfähigkeit und Sicherheit jedoch wohl kaum derjenigen einer seitwärts der Wagen geführten und mit der Signalfeder der Locomotive verbundenen Leine gleichkommen dürfte.

Sehr interessant ist ein Geschwindigkeits-Messapparat mit den nötigen Radcontacten von der königlichen Eisenbahn-Direction Hannover, welcher 1877 zu den bei Gutershausen ausgeführten Versuchen mit continuirlichen Bremsen benutzt worden ist. Derselbe läßt die vermittelt eines Chronographen hergestellte Registrierung von dem Anfange der Bremswirkung an bis zum Stillstande des Zuges auf 1/100 Secunde genau ablesen.

Die königliche Eisenbahn-Direction Frankfurt a. M. bringt die dem Telegraphen-Inspector Loebbecke ebenfalls patentierte elektrische Verschluss- und Auslösevorrichtung der Signalhebel für centrale Weichen- und Signal-Stellung zur Ansicht, ferner eine Vorrichtung zur Erzeugung eines langsamen Anschlages von elektrischen Controlwerkern.

Die königliche Eisenbahn-Direction Elberfeld zeigt einen Fahrgeschwindigkeits-Control-Apparat nebst den zugehörigen Radcontacten für Bahnstrecken mit starkem Gefälle, welches bei sehr einfacher und übersichtlicher Ausführung seinen Zweck genügend erfüllen dürfte.

Sehr beachtenswerth sind folgende seitens der Kaiserlichen Reichs-Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen ausgestellt, seit längerer Zeit dort in Betrieb befindlichen Apparate und Einrichtungen: Ein Trittschalter für Zwischenstationen zur beliebigen Benutzung eines Morse-Apparates in drei Leitungen, sowohl zum Geben und Empfangen vollständiger Depeschen, als auch zur Aufnahme von Strecken-Hilfs-Signalen; eine sehr einfache elektrische Signalhebel-Auslösung für Central-Weichen- und Signal-Stellapparate mit selbstthätiger Controlle im Stationsbüro; eine elektrische Signal- und Control-Vorrichtung nebst Instruction für Central-Apparate; ein elektrisches Control-Tafelbau für Bahnhofs-Abschlußtelegraphen mit innerer Beleuchtung während der Dunkelheit, sowie endlich eine Telefon-Einrichtung mit Transmitter zur Verbindung von Weichenstellern mit dem Stationsbureau.

Die großherzoglich Badische Staats-Eisenbahn-Verwaltung hat zwei Hände sehr interessanter Zeichnungen ausgestellt, welche in mustergetreuer Ausführung von den elektrischen Betriebs-einrichtungen dieser Verwaltung Kunde geben.

Hoch interessant sind die historischen Gegenstände, welche die Thüringische Eisenbahn-Gesellschaft zur Anschauung bringt, bestehend aus Elementen, Läutewerken, Morse- und Zeiger-Apparaten, Vorrichtungen zur elektrischen Signalstellung, Isolatoren u. a. m. Eine aufliegende Brochüre dieser Gesellschaft gibt den Beweis, dass auf ihren Bahnstrecken zuerst die Läutewerke sowie die ersten Leuchthärtischen Zeiger-Telegraphen benutzt worden sind, an deren Construction der Telegraphen-Inspector a. D. Herr Riez sehr thätig mitgescholten hat.

Erwähnt sei noch ein elektrisch-optischer Signal-Apparat in etwas primitiver Ausführung von der Altona-Kider Eisenbahn-Gesellschaft.

Die mit Bezug auf die gesamte Ausstellung bei weitem wichtigste Sammlung von elektrischen Apparaten und Zubehörsachen jeder Art bietet die, wohl beinahe die Hälfte der deutschen Abtheilung einnehmende Ausstellung der Firma Siemens & Halske in Berlin, aus welcher hier nur die unter der vorstehenden Überschrift gehörigen Gegenstände aufgeführt sein mögen, nämlich Telegraphen-Drehtheile und Kabel, Elemente, Klingeln, Läutewerke, Morse-Apparate, verschiedene Blockapparate für Stationen und Strecken, ganze Central-Apparate für Weichen- und Signalstellungen in Verbindung mit Blockapparaten, Weichenstellungen, Weichen-Riegel und Verschlüsse, ein Wagen von der elektrischen Eisenbahn zu Lichterfeld bei Berlin, sowie die elektrische Locomotive von der Berliner Gewerbe-Ausstellung von 1878, nicht zu vergessen ein vollständig betriebfähiges Bahnhofsmodell mit Central- und Block-Apparaten und sämmtlichem Zubehör.

In der österreichischen Abtheilung ist besonders eine von der Oesterreichischen Staatsbahn-Verwaltung ausgestellte elektrische Barriere für Niveau-Übergänge mit Central- und Avertisungs-Vorrichtungen bemerkenswerth, ferner elektrisch zu stellende Bahnhofs-Abschluß-Telegraphen und Wechelscheiben von O. Schaeffer in Wien, dessen Arbeiten sich durch große Sauberkeit und solide Ausführung auszeichnen.

Die Ausstellung der fünf französischen Bahnen bietet wenig Neues dar. Die telegraphische Correspondenz wird noch theilweise mit den nicht sehr zuverlässig arbeitenden Zeiger-Apparaten von Breguet geführt, ebenso beruht das Signalwesen zum großen Theil ebenfalls auf der Anwendung von Zeiger-Apparaten. An Bahnhofs- und Streckendeckungs-Signalen sind fast von jeder Verwaltung zweiarigige Semaphoren mit Gittermast aufgestellt, an denen sich elektrische Vorrichtungen zur Herstellung des Haltsignals befinden, während die Herstellung des Fahrsignals am Signal selbst mit der Hand zu erfolgen hat. Die Westbahn stellt noch eine ganze Auslese von Wendescheiben dar. An Läutewerken benutzt die Nordbahn Siemens'sche Constructionen, deren Firmenstempel allerdings größtentheils nicht sichtbar ist.

Als Merkwürdigkeit sei noch eine Locomotiv-Alarm-Vorrichtung der Nordbahn erwähnt. Innerhalb der Geleise befinden sich in gemessener Entfernung von einander zwei lang gestreckte Contactbleche, welche je durch eine Leitung mit der Station verbunden sind. Näherst sich nun der Zug dem Bahnhofe, so stellt eine unter der Locomotive angebrachte Metallrolle eine Verbindung mit dem ersten Contactbleche her und schaltet dadurch einen Elektro-Magnet ein, der durch Auslösen eines Fallhebel's die Signalfeder der Locomotive in Thätigkeit setzt und gleichzeitig einen Wecker auf der Station ertönen läßt, die nun ihrerseits das Bahnhofsdeckungs-Signal auf freie Fahrt stellt. Nach Passiren des Signals wird dasselbe infolge der Berührung des zweiten Contactbleches mit der Lo-



# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 24.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: pro Quartal 3 M.  
einschl. Porto oder Hotelporto.

Berlin, 10. September 1881.

Redaction:  
W. Wilheim - StraÙe 50.  
Expedition:  
W. Wilheim - StraÙe 50.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Das neue Criminalgerichtsgebäude zu Berlin, im Stadttheile Moabit. — Die Regulierung der Weser zwischen Münden und Kassel. (Fortsetzung). — Die medicinischen Lehranstalten der Universität in Halle a. S. (Fortsetzung aus No. 20). — Der neue Loten-Warthum in Sennelager. — Eingelegte Vorschläge über die zunehmende Größe des Winddrucks bei der Construction von Eisenbahnbrücken. — Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure 1881. — Vermischtes: Bauwesen-Stiftung. — Küster-Stadterweiterung. — Die höchsten Punkte der im Bau und Betrieb befindlichen Gebirgsbahnen. — Öffentliche Beuchthöfe in Italien. — Eisenbahnen in Griechenland. — Die Normal-Eisenbahnspurweite in Amerika. — Bücherschau. — Briefkasten.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Preußen.

Versetzt sind: Der bei der Ministerial-Bau-Commission in Berlin angestellte Baupinspector Schönrock in die Kreis-Bauinspectorstelle für den westlichen Theil des Nieder-Rheinischen Kreises mit dem Wohnsitz in Berlin, der Kreis-Baupinspector Stocks in Lauenburg i. Pomm. als Baupinspector an die Ministerial-Bau-Com-

mission in Berlin, sowie die Kreis-Baupinspectoren Wurffain von Hallekrug nach Lauenburg i. Pomm., Lauth von Johannsburg nach Angerburg und Zirolecki von Marggrabowa nach Johannsburg.

#### Württemberg.

Der Oberbaurath von Cloß bei der Ministerialabtheilung für den Straßen- und Wasserbau in Stuttgart wurde seinem Ansuchen gemäß in den Ruhestand versetzt.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Das neue Criminalgerichtsgebäude zu Berlin, im Stadttheile Moabit.

Am 15. September dieses Jahres wird ein dem Umfange und der Ausstattung nach bedeutendes Bauwerk fertig gestellt und seiner Bestimmung übergeben werden: der Neubau des seit vielen Jahren geplanten Criminalgerichts-Etablissements, in welchem die Untersuchungsabtheilungen und Untersuchungsgefängnisse der beiden Berliner Landgerichte Aufnahme finden werden. Das neue Etablissement bietet einen würdigen Ersatz für die bisher von den genannten Gerichtsbehörden benutzten, überaus mangelhaften und unzureichenden Geschäftslocale in den historischen Gebäuden am Molkenmarkt (Stadtvoigtöte), im Lagerhause und in der Hausvoigtöte.

Nach langen fruchtbaren Verhandlungen zur Erwerbung einer geeigneten Baustelle im Innern der Stadt wurde im Jahre 1875 seitens des Herrn Justizministers ein passendes Terrain am kleinen Thiergarten und zwar an der nach Berlin gekehrten, östlichen Spitze des Stadttheiles Moabit da, wo die Moabiter Hauptstraße und die Rathenower Straße sich mit der Invaliden- und Paulstraße vereinigen, für den Bau erworben.

Das zur Verfügung gestellte Terrain hat eine Größe von 40 922 qm, wovon im ganzen etwa 13 500 qm bebaut sind. Die Lage des Grundstücks muß als eine günstige bezeichnet werden, da der Verkehr nach verschiedenen Theilen der Stadt durch zwei schon vorhandene Pferdebahnen und durch die Stadtbahn in bequemer Weise vermittelt wird.

Dem Zwecke und der Bedeutung der einzelnen Gebäude entsprechend, ist der Hauptbau, d. h. das Geschäftshaus für die Untersuchungsabtheilungen an der Straße, mit der Hauptfront nach Berlin gerichtet, aufgeführt. An den Straßenfronten befinden sich ferner das Verwaltungsgebäude für die Gefängnisabtheilung, ein Wohnhaus für Gefängnisbeamte, das Krankenhaus und das Oekonomiegebäude, während die Untersuchungsgefängnisse für Männer und Frauen in größerer Entfernung von den Straßen, jedoch in unmittelbarer Verbindung mit dem Gerichtsgebäude erbaut sind.

Das Gerichtsgebäude ist in seiner Hauptaxe ein statisches Vestibül, eine breite dreiarigige Haupttreppe und einen reicher ausgestatteten Vorsaal, welcher zwischen den Schwurgerichts-Abtheilungen belegen ist. Es enthält zwei

größere Säle für Schwurgerichte von 250 und 170 qm Grundfläche, 13 kleinere Säle für Strafkammern und Schöffengerichte von 48 bis 86 qm Grundfläche, 39 Räume für die Staatsanwaltschaft, 8 Zimmer für die Amtsanwaltschaft und 27 Zimmer für Untersuchungsrichter und Requisitionsrichter mit den zugehörigen Bureaux, Kanzleien und Registraturen. In passender Lage zu den vorbenannten Räumen befinden sich die erforderlichen Beratungszimmer, Gerichtsschreibereien, Wartezimmer, Zimmer für Boten und Angeklagte, sowie einige Zimmer für die Präsidenten, Directoren und Vertheidiger u. s. w. Im hohen Kellergefchoß liegen 6 kleine Wohnungen für Portiers und Hausknechte, sowie die Centralheerde für die zur Erwärmung des Gebäudes hergestellte, hier am Orte zum ersten Male in größerem Umfange ausgeführte Dampf-Wasserheizung.

Das große Männergefängnis, ein Centralbau mit 5 Flügeln, enthält die Hafträume für 891 Untersuchungsgefangene, von denen 712 in Isolirzellen untergebracht werden können, außerdem 40 Zimmer für Aufseher, einige Schlafräume für 60 Callectoren, einen Betsaal mit 78 Isolirsitzen, Depôts, Badeeinrichtungen und Speisenaufzüge; im Keller befinden sich verschiedene Feuerstellen für die Heißwasserheizung in den Flügeln und für die Luftheizung in der Centralhalle.

Das Weibergefängnis, in Bogenform zwischen den Flügeln des Gerichtsgebäudes eingebaut, ist im Stände, 200 Gefangene, von diesen 70 in Isolirhaft aufzunehmen. Das Gebäude ist mit einer Heißwasserheizung versehen und hat eigene Koch- und Wascheinrichtungen.

Das Verwaltungsgebäude enthält eine Dienstwohnung für den Gefängnis-Director, eine solche für den Ober-Inspector, verschiedene Bureaux und eine Militärruche.

In dem Beamtenwohnhaus sind 3 Wohnungen für Inspectoren, 8 Wohnungen für Aufseher und ein Postlocal vorhanden.

Das Krankenhaus ist bestimmt zur Aufnahme von 41 Kranken und von 17 Untersuchungsgefangenen, welche aus der Gemeinschaft mit den übrigen Gefangenen ausgeschlossen werden sollen. Dasselbe ist mit einer Luftheizung ver-

sehen und hat ebenfalls eine eigene Koch- und Wascheinrichtung.

Das Oekonomiegebäude, mit einer größeren Dampfkoch- und Wäscherei, dient zur Verpflegung der im großen Männergefängnisse unterzubringenden Gefangenen.

Die mit Gartenanlagen und Wandelbahnen versehenen Gefängnishöfe sind durch 5 in hohe Mauern abgeschlossen.

Für eine möglichst schnelle und sichere Vorführung der Gefangenen nach den Detentionsräumen im Gerichtsgebäude ist durch besondere abgeschlossene Gänge und kleine Treppen gesorgt. Um die Vorführung zu erleichtern, ist der in der Centralhalle des großen Männergefängnisses errichtete Standplatz für den Oberaufseher telephonisch mit einem geeigneten Zimmer im Gerichtsgebäude verbunden. Auch ist eine telephonische Verbindung hergestellt zwischen dem Criminalgericht, dem Polizeipräsidenten, dem Landgericht I in der Judenstraße und dem Landgericht II in der Dorotheenstraße, unter Benutzung der Fernsprech-Vermittlungsanstalt im Haupttelegraphenamt.

Die äußere Architektur der Gefängnisse zeigt, der Construction der durchweg mit flachen Kappen überdeckten Räume entsprechend, überall den Flachbogen. In Uebereinstimmung hiermit wurden für die Architektur des Hauptbanes die ersten Formen eines monumentalen Rundbogestiles gewählt, wobei die Plinthe in belgischem Granit, alle Gesimse, Thor- und Fensterumfassungen in gelbgrauem Sandstein, die glatten Flächen in rothen Laubener Verbländziegeln ausgeführt sind.

Dieselben Materialien zeigen auch die an den Straßen gelegenen kleineren Gebäude in ihren Hauptfronten, während für sämtliche Hoffronten Verbländziegel geringerer Qualität zur Verwendung gekommen sind. Die Hauptfronten des Gerichtsgebäudes sind durch allegorische, in Sandstein ausgeführte Figuren geschmückt.

Die Entwürfe zu der umfangreichen, mit den zweckmäßigsten technischen Einrichtungen ausgestatteten Bananlage sind von dem Ober-Baudirector Herrmann aufgestellt, auch erfolgte die Bauausführung unter dessen dauernder persönlicher Mitwirkung. Die Ausarbeitung der Details und die Specialleitung war dem Bauspector Lorenz anvertraut, dem der Landbauspector Reimann und die Baumeister Nerenz und Herr zur Seite standen.

Zur Begutachtung über die Nothwendigkeit und Zweckmäßigkeit der in dem Etablissement zu treffenden Specialrichtungen, soweit dieselben nicht rein bautechnischer Natur waren, ist durch den Herrn Justizminister eine Special-Commission, bestehend aus dem Kammergerichtsrath Schlötker, dem Gefängnis-Director Wirth und dem Bauspector Lorenz, eingesetzt worden, welche vom September 1876 bis zum Ende des Jahres thätig war.

Der Bau ist begonnen im Mai 1877 und wurde, abgesehen von dem großen Schwurgerichtssaal, dessen Fertigstellung im Laufe des Monats December erfolgen soll, beendet im August 1881. Gegenüber den bewilligten Baukosten werden voraussichtlich nicht unbedeutende Ersparnisse erzielt werden.

## Die Regulirung der Weser zwischen Münden und Karlsruhen.

(Fortsetzung.)

### d. Wassermassencurve.

Die Wassermasse, welche bei N.W. in der Weser abfließt, hat nicht direct gemessen werden können, weil N.W. in den letzten Jahren nicht eingetreten ist. Ich habe daher die bisher bei höheren Wasserständen gemachten Messungen benutzt, um für den Pegel in Münden die Wassermassencurve zu berechnen und daraus das bei N.W. abgehende Quantum entnommen.

Es sind 5 Messungen der Berechnung nach der Methode gemacht ist, daß die Wassermassencurve eine Parabel ist, der kleinsten Quadrate zu Grunde gelegt, wobei die Annahme Als Gleichung ergab sich:

$$(1.78 \pm g)^2 = 0.04008 \cdot x.$$

Die gemessenen Wassermassen sind die Abscissen, die zugehörigen Pegelstände die Ordinaten eines rechtwinkligen Coordinatensystems.

Die Curve ergibt:

für N.W.: rund 20.0 cbm.

25 cm über N.W.: rund 33.0 cbm.

Die nach der wahrscheinlichsten Parabel berechneten Wassermassen weichen um 2 bis 4 Procent von den Messungen ab, die Uebereinstimmung dürfte daher für die praktischen Zwecke der Stromregulirung als genau genug zu bezeichnen sein; doch werden weitere Messungen zur Verbesserung der Gleichung der Wassermassencurve noch gemacht werden.

### e. Wasserstandsbeobachtungen.

Aus den Beobachtungen der Jahre 1853 bis 1878 am Pegel in Karlsruhen sind diejenigen Resultate ermittelt, welche für die Zwecke der Regulirung von Interesse sind.

Die Curve der Dauer der Wasserstände (vgl. Figur 1) ergibt für die rund 275 Tage währende Schiffsfahrtsperiode, daß die Wasserstände liegen:

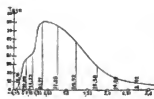


Fig. 1.

Curve der Dauer der Wasserstände am Pegel in Karlsruhen nach den Beobachtungen der Jahre 1853-1878.

|         |   |
|---------|---|
| 13 Tage | zwischen N.W. und 15 cm darüber, jetzige Wassertiefe 45—60 cm in minimo.      |
| 36 do.  | zwischen 15 cm und 30 cm über N.W., jetzige Wassertiefe 60—75 cm in minimo.   |
| 70 do.  | zwischen 30 cm und 45 cm über N.W., jetzige Wassertiefe 75—90 cm in minimo.   |
| 143 do. | zwischen 45 cm und 215 cm über N.W., jetzige Wassertiefe 90—160 cm in minimo. |
| 13 do.  | über 215 cm über N.W.   |

275 Tage.

Die Wasserstandcurve (vgl. Figur 2) ergibt folgende Daten:



Fig. 2.

Wasserstandcurve am Pegel in Karlsruhen nach den Beobachtungen der Jahre 1853-1878.

|          |   |
|----------|---|
| 15 cm    | über Null N.W.  |
| 30.5 cm  | über Null, mittleres, niedrigstes Sommerwasser, also 45.5 cm über N.W.                |
| 51.1 cm  | über Null, mittlerer Sommerwasserstand, also 66.1 cm über N.W.                        |
| 126.7 cm | über Null, mittlerer niedrigster Winterwasserstand, also 141.7 cm über N.W.           |
| 141.9 cm | über Null, mittlerer, höchster Winterwasserstand, also 156.9 cm über N.W.             |
| 531.0 cm | über Null, höchster Wasserstand in den Jahren 1853 bis 1878, also 569.0 cm über N.W.  |
| 722.0 cm | über Null, bekannter höchster Wasserstand am 19. Januar 1841, also 737.0 cm über N.W. |



Der gewöhnliche Wasserstand, d. h. derjenige, welcher eben so oft überschritten als nicht erreicht ist, schwankt zwischen 20,4 cm über Null und 91,1 cm über Null und liegt im Mittel auf 62,0 cm über Null, also 77,0 cm über N. W.

#### f. Die Normalprofile.

N. W. tritt nur sehr selten ein. Nach den Beobachtungen der Jahre 1853 bis 1878 liegt der Wasserspiegel im Durchschnitt an 13 Tagen im Jahr zwischen N. W. und einem Wasserstande, der um 15 cm höher liegt. Gewöhnliches kleines Sommerwasser liegt um 25 cm höher als N. W. und ist ebenfalls nur von kurzer Dauer.

Die Normalprofile werden hierfür berechnet. Ihr Wasserspiegel kommt also auf 25 cm über N. W. zu liegen und Normalbreite N. B. wird die Breite des Wasserspiegels für diesen Wasserstand genannt.

Da bei N. W. 80 cm Wassertiefe erreicht werden soll, muß das Normalprofil 105 cm Wassertiefe erhalten.

Zur Berechnung der Normalprofile sind folgende Punkte maßgebend:

1. die Neigung der Bahnhöfe und der Stromschwellen vor den Deck- bzw. Parallelwerken, welche Bauwerke einander gegenüber angeordnet werden. Diese Neigung beträgt 1:10;
2. die bei 25 cm über N. W. von der Weser abgeführte Wassermasse, welche nach den bisherigen Messungen zu rund 33,0 cbm anzunehmen ist.
3. Der Coefficient  $k$  der allgemeinen Geschwindigkeitsformel

$$v = k \sqrt{R \cdot J},$$

welcher nach den bisherigen Messungen für  $R = 0,8$  (mittlerer Radius, der im Normalprofil etwa vorhanden sein wird)

35,0 beträgt.

Bezeichnet:

$M$  die Wassermasse,

$F$  den Querschnitt des Normalprofiles,

$v$  die Geschwin-

digkeit des

abfließenden

Wassers

so ist:

$$M = F \cdot v.$$

Das Normalprofil

hat die in Fig. 3 skiz-

zierte Form, es folgt

also die Gleichung:

$$33,0 = (b + 10,5) \cdot 1,05 \cdot 35,0 \left\{ \frac{(b + 10,5) \cdot 1,05}{b + 21,0} \cdot J \right\}$$

Hieraus ergeben sich die Sohlenbreiten  $b$  und damit die Normalbreiten N. B. für die verschiedenen Sohlengelänge  $J$ .

Die Gefälle  $J$  gehen von 1:2800 bis 1:1000 und vorstehende Gleichung ergibt hierfür N. B. zu 61,0 bis 42,0 m.

Diese Normalprofile gelangen zur Ausführung, soweit nicht besondere Verhältnisse — Landplätze der Schiffe a. s. w. — Abweichungen notwendig machen und die Anlage der flachen Stromschwellen verbietet.

#### III. Ausführung der Regalung.

Die Herstellung der Normalprofile geschieht einerseits durch Fortbaggerung derjenigen Stellen der Sohle, welche über die projectirte Sohle hinausragen, anderseits durch Einbauung von Grandschwellen zur Erhöhung der zu tief liegenden Stellen der Sohle.

Die Einschränkung der Wasserspiegelbreite auf die normale Breite wird theils durch Deck- bzw. Parallelwerke mit an das Bankett derselben anschließenden Stromschwellen vor den concaven Ufern, theils durch Buhnen vor den convexen Ufern ausgeführt.

Sollte die Erfahrung ergeben, daß die Normalbreiten nicht richtig gewählt sind, so können dieselben durch Vor-

schiebung oder Verkürzung der Buhnen an den convexen Ufern leicht berichtigt werden. —

Die Parallelwerke erhalten 2,0 m Kronenbreite, nach dem Wasser zu Böschung 1:1 $\frac{1}{2}$ , nach hinten Böschung 1:2. Sie werden aus dem Baggermaterial geschützt, erhalten nach dem Wasser zu Deckung aus Steinen in 0,6 m Stärke, 0,3 m starkes Kronenpflaster in 1,0 m Breite. An



Fig. 4.

die 0,3 m breiten Banketts schließen die Stromschwellen an, welche, inclinant unter 70° gegen die Correctionslinie gerichtet, stets den Buhnenköpfen gegenüber liegen. Sie erhalten

2,0 m Kronenbreite, nach oben Böschung 1:1, nach unten Böschung 1:2 und gehen mit Neigung 1:10 zur Flußsohle hinab. Die Herstellung geschieht in Steinen. In starken



Fig. 5.

Concaven — es kommen Radien bis zu 200 m vor — werden noch ein bis zwei Stromschwellen zwischen den Buhnenköpfen gegenüber liegenden Stromschwellen angeordnet, da-



Fig. 6.



Fig. 7.

mit die Strömung nicht dazwischen fallen und die Ufer, bezw. die Deck- und Parallelwerke angreifen kann. Es wird dadurch die Strömung nach der Mitte des Normalprofiles verlegt und die Entstehung von Auskolkungen mit Erfolg verhindert.

An die Kronen der Parallelwerke schließen Traversen an, welche mit 1:25 nach dem Ufer hin ansteigen. Sie werden in solchen Entfernungen angeordnet, daß bei hohen Wasserständen, welche darüber hinweggehen, Strömung hinter den Parallelwerken, wodurch deren Stabilität gefährdet werden würde, verhindert wird. Im allgemeinen genügen Traversen in 50,0 m Entfernung von einander. Sie erhalten 2,0 m Kronenbreite und beiderseits Böschungen 1:4. Die Krone wird 0,3 m stark gepflastert, der Kern aus Baggermaterial geschützt und die stromabgelegene Böschung mit Steinen etwa 0,4 bis 0,5 m stark gedeckt.

Auf den Strecken, auf welchen überschüssiges Baggermaterial vorhanden ist, werden die Parallelwerke ganz hinterfüllt.

Die Buhnen werden im Innern aus Baggermaterial hergestellt, wo solches zur Verfügung steht, sonst aus Steinen. Die Köpfe werden stets ganz aus Steinen geschützt. Die Krone steigt mit 1:25 nach dem Ufer zu und erhält 1,0 m Breite. Die Böschung nach oben wird 1:1, nach unten 1:2 angelegt. Die Köpfe erhalten im Mittel den Querschnitt der Stromschwellen und gehen mit 1:10 zur Flußsohle hinab.

Die Kronen der Kiesbuhnen werden ganz gepflastert, diejenigen der Steinbuhnen nur an der Wurzel auf 4,0 bis 5,0 m Länge. Im übrigen genügt, nach den hier gemachten Erfahrungen, raue Regulierung der Schüttungen.

Die Buhnen werden, wie die Stromschwellen, unter 70° inclinant gegen die Correctionslinie angelegt.

Wo die Bahnensysteme am convexen Ufer liegen, können die Intervalle so groß wie die Normalbreite an der betreffenden Stelle gemacht werden. Ein Dazwischensinken der Strömung ist am convexen Ufer ausgeschlossen und die Verlandung geht gut von statten.

In Concaven werden die Buhnen näher zusammengelegt,

wegen der flachen Köpfe, welche die Strömung abweisen, nicht näher als etwa die Hälfte der Normalbreite.

Die Grundschwelen werden aus Senkfasschinen von 3,0 m Länge und 0,4—0,8 m im Durchmesser, event. in mehreren Lagen — ausgeführt sind bis zu 4 Lagen — übereinander hergestellt. Die Entfernung zwischen den Grundschwelen wurde anfangs auf 50,0 m bemessen, wird jetzt aber auf etwa 30,0 m verringert, weil die Erfahrung ergeben hat, daß zwischen den ersten Systemen die Verlandung zu langsam vor sich geht.

Prinzipiell wird auf den Strecken, auf welchen Grundschwelen erbaut werden, die Lage der Buhnen und Stromschwelen so bestimmt, daß die Böschungen der Köpfe in der Sohle des Normalprofils genau von den Grundschwelen aufsteigen.

Die Intervalle der Buhnen und Stromschwelen werden an diesen Stellen hiernach bemessen, so daß für das zu erstrebende Niederwasserbett ein Gerippe hergestellt wird, dessen Ausbildung durch Ablagerung der Stoffsstoffe dazwischen dem Flusse überlassen bleiben muß.

Die Baggerung geschieht durch einen Dampfbagger, dessen Maschine 8 Pferdekräfte hat. Die Sohle ist überall sehr fest und eine wesentliche Veränderung nicht festzustellen. Es sind daher auch die mit sehr flachen Kopfboischungen construirten Buhnen und Stromschwelen nicht im Stande, Vertiefung der Sohle zu erzeugen, es muß vielmehr, wo die Sohle zu hoch liegt und wo durch die Correctionswerke eine theilweise Verbauung der bestehenden Fahrinne nicht zu umgehen ist, gebaggert werden.

Auf einzelnen Stellen hat sogar dem Bagger vorgearbeitet werden müssen, indem durch Dynamitpatronen, welche lose auf der Sohle liegend entzündet wurden, eine Lockerung des festen Gesteins erzeugt wurde, welches dann der Bagger hob.

Die Leistungsfähigkeit des Baggers hat im Jahre 1877 21 072,5 cbm, im Jahre 1878 25 996 cbm, im Jahre 1879 22 006,5 cbm betragen. Im Durchschnitt sind bei 190 Arbeitstagen à 125,0 cbm = rund 24 000 cbm zu rechnen. Der Betrieb kostet, einschl. des Lohnes der ganzen Besatzung, von welcher niemand fest angestellt ist, rund 16 000 M., das Cubikmeter also rund 67 Pfennig. Zweckmäßig ist die Einrichtung, daß Baggermeister, Maschinist und Heizer dadurch an fortwährendem Betriebe des Baggers interessiert sind, daß sie an Arbeitstagen fast den doppelten Lohn als an den Ruhetagen erhalten. Da unausgesetzte Controle durch den specialleitenden Regierungsbaumeister und den Wasser-Bauaufseher nicht möglich ist, wird die vorsichtigste Behandlung der Maschine durch obige Maßregel mit Erfolg erzielt.

Ueber die Ausführung der Correctionswerke bemerke ich, daß auf die Herstellung der projectirten Böschungen die größte Mühe verwendet wird, einmal um die Stabilität der Werke zu sichern und dann, um die Normalprofile, welche berechnet sind, auch wirklich herzustellen, soweit das unter Wasser möglich ist. Es werden Lente ins Wasser geschickt, — wenn dasselbe kalt ist, mit Taucheranzügen, welche die Firma L. von Bremen & Co. in Kiel geliefert hat — die Böschungen der Schüttungen genau untersucht und etwaige Löcher ausgefüllt. Ein Bauschiff mit Steinen hält mit dem Aufseher daneben, und letzterer kann durch Peilung leicht feststellen, ob die Böschung richtig ist. Besonderer Werth wird auf die Neigung der Stromschwelen und Buhnenköpfe von 1:10 und auf die stromab gelegenen Böschungen gelegt.

Wo auf tiefen Strecken die Normalprofile mittels Grundschwelen auch in der projectirten Sohle hergestellt werden, wird zunächst die Grundschwelle erbaut, da auf den Schüttungen der Buhnenköpfe und der Stromschwelen die Senkfasschinen kein vollständig sicheres Auflager finden würden. Es muß sogar in der Fluthschle vor Versenkung jeder einzelnen Fassade nach hervorstehenden Steinen gesucht werden, weil dieselben, wenn sie nicht entfernt würden, die horizontale Lage der Fassade verhindern und Gelegenheit zur Unterwaschung und zum Umsturz der Grundschwelle geben würden.

Vor dem Bau wird das betreffende Profil genau in 2,0 m Abstand gepeilt, auf Normal-Null bezogen und aus dem Project die Ordinate der Krone der Grundschwelle entnommen. Dann werden mit dem Nullzirkel die einzelnen Senkfasschinen eingezeichnet, wo mehrere Lagen über einander notwendig sind, die stärkeren Fassen nach oben. Diese Zeichnung wird dem Aufseher auf der Baustelle übergeben und derselbe dadurch in die Lage versetzt, genau arbeiten zu können. Am tiefsten Punkt des Profils wird begonnen, damit die Fassen nicht nachrutschen, und allmählich auf beiden Seiten nach den Ufern hin vorgeschritten.

Die spätere Versackung beträgt je nach Höhe der Grundschwelle bis 10 cm.

Die Grundschwelen werden stets in Systemen von wenigstens 3 Stück ausgeführt, um sicher zu sein, daß keine schädliche Strömung zwischen denselben hindurch entsteht und baldige Verlandung eintritt, und um zu verhindern, daß etwa durch Eisang herausgerissene Fassen weit fortgespleißt und als Hindernisse in der Fahrinne abgelagert werden. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die untersten Grundschwelen der ausgeführten Systeme selbst bei dem ausnahmsweise starken Eisang und Hochwasser des Winters 1879—80 vollkommen unbeschädigt geblieben sind. Es sind im ganzen nur etwa 8 Procent des Gesamtinhalts der Grundschwelen, zerstreut an verschiedenen Stellen, durch das Eis herausgerissen und jedes Mal die betreffenden Senkfasschinen in den Intervallen der Grundschwelen-Systeme geblieben. Weit verschleppt oder im Fahrwasser abgelagert ist nicht eine einzige.

Die Senkfasschinen werden so schwer wie möglich gemacht, damit sie den vorhandenen heftigen Strömungen Widerstand zu leisten vermögen. Der Kern wird aus Steinen dicht gepackt und die umhüllende Buschlage, soweit als irgend angänglich, reducirt. Die Bindung geschieht mittels 3 mm starken Drahtes. Die Kosten betragen, einschl. des Versenkens, 3,3—4,1 M. pro Cubikmeter der als Cylinder berechneten Senkfasschinen. Die Kosten der Steine sind darin nicht enthalten, weil dieselben je nach den Transportweiten vom Bruche bis zur Baustelle erheblich verschieden sind.

Die Höhenlage der Correctionswerke wird so tief wie möglich angenommen, damit die Verlandung beschleunigt und ein meßbarer Einfluss auf Hebung des Hochwasserspiegels vermieden wird. Die Köpfe der Buhnen und die Banketts der Parallelwerke mit den Wurzeln der Stromschwelen werden auf 25 cm über N.W. gelegt.

Im übrigen bekommt jedes Bauwerk seine Ordinate nach dem Detailprojecte und die richtige Ausführung wird mit Hilfe Interimistischer Pegelpfähle ermöglicht.

(Schluß folgt.)

## Die medicinischen Lehrinstitute der Universität in Halle a. S.

(Fortsetzung aus No. 20.)

**6. Das Oekonomie- und Verwaltungsgebäude.** (Fig. 8.) Diese Baugruppe enthält in einem größeren Hauptgebäude den Koch- und Waschküchen, das Verwaltungsbüreau für die ganze klinische Anlage sowie die Dienstwohnungen für den Verwaltungsinspector und zahlreiches Dienstpersonal; in dem dahinter gelegenen zweiten Gebäude sind das Kesselhaus,

Maschinenhaus, die Pumpenstuben und die große Ventilationsmaschine vereinigt.

Das Hauptgebäude wird durch ein schmales Mittelrisalit in zwei Hälften getheilt, von denen die nördliche das Kochhaus nebst Verwaltungsbüreau, die südliche das Waschhaus und eine Apotheke enthält. In beiden Abtheilungen

erhalten die Küchen eine bevorzugte Anordnung hinsichtlich ihrer Lage, Beleuchtung, Raumgestaltung und baulichen Construction. Sie haben eine Tiefe von 10 m, eine Länge von 7 m, eine Höhe von 6,5 m, sind beiderseits mit je drei hohen Fenstern beleuchtet und in Wänden, Decken und Fußböden massiv hergestellt. Diese Raumverhältnisse reichen aus für eine spätere Bevölkerung der ganzen Anlage von mehr als 600 Kranken.

Die Köcheküche enthält in der Mitte des Raumes einen Dampfkochherd, und einen an der Fensterwand stehenden Reserve-Kochherd mit directer Feuerung. An den Längswänden befindet sich einerseits ein mit Dampfröhren geheizter Wärmetisch, andererseits ein Bratherl mit directer Feuerung. Als Nebenräume schließen sich an die Köcheküche ein Gemüseputzraum, eine Spül- und Aufwaschküche und zwei Vorratzszimmer, im Mittelrisalit ein Speiseausgabezimmer an. Die Ventilation der Küche ist derartig, daß von jedem Kochgefäß ein kurzes Wrasenrohr abwärts nach einem unterirdischen Thonrohr führt, welches in einem Ventilationsschlot endigt; und für den bei geöffneten Deckeln entweichenden Wrasen sind an der Decke große Abzugsöffnungen nach einem mit Dampf geheizten Ventilationsschacht angelegt. Diese Einrichtungen erweisen sich als vollkommen ausreichend.

Die ganze maschinelle Einrichtung der Oekonomie ist von der Berliner Aktien-Gesellschaft für Centralheizungen u. s. w. vorm. Schüller & Walker geliefert und hat sich in jeder Beziehung bewährt. Die Waschmaschinen stammen aus der Fabrik von Oscar Schimmel in Chemnitz.

In der Waschküche stehen drei Einweichbottiche, drei Bottiche für Handwäsche, zwei Dampfkorbfässer, zwei Schimmel'sche Waschmaschinen, eine Spülmaschine und eine Centrifuge; in dem Rollzimmer daneben eine große Rolle und ein mechanischer Wäscheaufzug, der nach den Trockenböden führt. Sämtliche Maschinen, die eine mechanische Kraft erfordern, werden durch eine im benachbarten Maschinenhaus stehende sechspferrige Dampfmaschine getrieben. Neben der großen Waschküche ist noch eine kleinere angelegt, zum Waschen u. s. w. der durch Erde und Blut verunreinigten Wäschestücke, namentlich der Binden aus der chirurgischen Klinik, für welche eine sorgfältige Isolirung zur Verhütung von Ansteckungen ermöglicht werden muß. Aus diesem Grunde sind auch zwei getrennte Räume zur Aufbewahrung schmutziger Wäsche angeordnet worden.

Über den beiden Küchen und dem Mittelrisalit liegt ein nur 2,2 m hoher, mit dem abziehenden Dampf der Maschine beheizbarer Wintertrockenboden. Im übrigen sind die oberen Stockwerke für Dienstwohnungen für die Verwaltungsbeamten und das Dienstpersonal der Küchen eingerichtet, und in dem sich über das ganze Haus erstreckenden Dachgeschoss liegt der Sommer-trockenboden.

Das Kesselhaus dient zur Aufnahme der Dampfessel, welche für eine centrale Dampfheizung sämtlicher medizinischen Lehrinstitute erforderlich sind. Zur vollendeten Anlage werden 10 Dampfessel von je 53 qm feuerberührter Heizfläche gehören, von denen bis jetzt erst 6 im Betrieb sind. Die Kessel sind für das hierorts allgemein übliche

Brennmaterial, eine ziemlich erdige, klare Braunkohle eingerichtet, und demgemäß mit Treppenrosten versehen. Sie sind so tief in die Erde versenkt, daß die Kohlen unmittelbar von dem Pflaster der Durchfahrt in die Trichter der Feuerungen fallen. Die abziehenden Feueergase der Kessel werden in unterirdischen Füchsen nach einer für die großen Kliniken gemeinschaftlich angelegten centralen Ventilationssesse geleitet, wo dieselben durch zwei gusseiserne Schornsteine abgeführt werden. Von der Einrichtung dieser Esse wird gelegentlich der Heiz- und Ventilations-Anlagen speciell die Rede sein.

Zu beiden Seiten der Esse liegen die Pumpenstuben, deren jede ein großes Reservoir für das von den Dampfheizungen zurückgeleitete Condensationswasser anfnimmt. Als destillirtes Wasser von hoher Temperatur, etwa 90–95° C., ist dieses für die Kesselheizung sehr geeignet. Da aber

heißes Wasser durch Saugpumpen nicht gehoben werden kann, weil beim Heben des Kolbens infolge der Dampfildung kein Vacuum entsteht, so mußten die Pumpen eine sehr tiefe Aufstellung erhalten, damit das Wasser durch hydrostatischen Druck in die Ventikanten übergeführt wird. In der einen Pumpenstube steht eine große Speisepumpe von ausreichender Leistungsfähigkeit, um alle 10 Dampfessel gleichzeitig zu speisen. Diese Pumpe ist von sehr gleichmäßigem ruhigem Gange, und hat mechanische Ventilsteuerung, so daß das heiße Wasser nicht einmal die Ventile zu heben braucht und es ist daher möglich, mit derselben Wasser bis dicht an den Siedepunkt heran zu speisen. Sie fördert mit jeder Tour fast 6½ Liter. In der anderen Pumpenstube dagegen sind die Reservespeisevorrichtungen in Form kleinerer Dampfmaschinen aufgestellt. Mit Injectoren würde es nicht gelingen, Wasser von so hoher Temperatur zu speisen.

Das Kesselhaus hat eine 17,3 m frei tragende, sehr leicht aus Holz hergestellte Dachconstruction und ist mit französischen Falzziegeln auf Lattung gedeckt. An der Ostseite desselben befindet sich ein niedriger einstöckiger Anbau mit Holzelementalbau, welcher das Maschinenhaus mit der Maschinenstube, die gleichzeitig als Reparaturwerkstatt des Maschinen dient, ferner den mit Dampf geheizten Desinfectionsapparat, die Dienststube des Maschinenisten und die Abtritte für das Dienstpersonal enthält. Die Kraftübertragung von der Maschine nach der Waschküche erfolgt durch eine unterirdische Wellenleitung.

Die Baukosten der Oekonomie nebst Kessel und Maschinenhaus und Ventilationssesse, einschließlich der maschinellen Einrichtungen, aber ohne die Dampfessel und Speisevorrichtungen, betragen 202 000 M.

## 7. Die Anatomie in Halle besitzt

aufsergewöhnlich reichhaltige Sammlungen, deren Stamm, die vom Staat erworbene Meckelsche Sammlung bildet; für die Anstellung derselben ist reichlich die Hälfte des neuen Gebäudes (Fig. 9.) erforderlich gewesen. Das Institut wird durch einen Mittelbau mit dem Vestibül, der Treppe und dem großen Hörsaal in zwei Hälften getheilt, deren linke die Arbeitsräume für Dozenten und Studierende enthält, während rechts die Museen untergebracht sind. In jeder von diesen Gebäudehälften erheben sich dann durch die Geschosstheile wieder zwei Abtheilungen, die unter verschiedenen Directoren stehen. Das

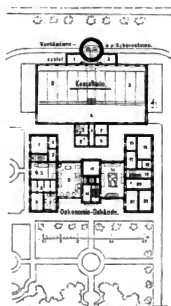


Fig. 8.

### Erdgesch. f.

1. Antrike.
2. 3. Laboratorium.
4. Treppenh.
5. Roll- und Plättstube mit Aufzug.
6. Schmutzige Wäsche.
7. Dv. f. für ausstehende Kinn.
8. Waschküche für anstehende Wäsche.
9. Große Waschküche.
10. Speiseausgabe.
11. Waschküche.
12. Flur.
13. 15. Treppe.
14. Küche.
16. Verwaltungsbüro.
17. Aufwaschküche.
18. Handseiler.
19. Speisekammer.
20. Großspülraum.
21. Vorrath.

### I. Stockwerk.

1. 2. Apotheker-Wohnung.
3. Flur.
4. Treppe.
5. Wohnung der Oberwäscherin.

- 6–8. Wäschemagazin.
10. Räume für städtische Beamte.
12. Vorrath.
- 13–22. Wohnung des Verwaltungs-Inspectors.

### Menschengesch. f.

- 1–5. Wohnungen der Wäscher.
- 6–8. Wäschemagazin.
- 9–14. Heizbarer Trockenboden.
- 15–22. Wohnung der Oberwäscherin und der Kuchensmiede.

### Dachgesch. f.

- 1–22. Sommer-Trockenboden.

### Kesselhaus.

1. 2. Pumpenstube.
3. Kesselhaus.
4. Kohlenraum und Durchsicht.
5. Flur.
6. Corridor.
7. 8. Maschinenstube.

Erdgeschoss enthält die Räume zum Studium der makroskopischen Anatomie, der Osteologie, Myologie u. s. w., d. h. der Lehre von den Knochenbau, den Muskeln, den Nerven u. s. w., vor allem den Präparirsaal; im oberen Stock wird das Studium der Histologie, der Netzgewebe, Blutgefäße u. s. w. behandelt, dorthin gehören die mikroskopischen und chemischen Arbeitsräume. In ähnlicher Weise ist in den Sammlungen die Zweiteilung durchzuführen, nämlich in die menschlich und die thierisch oder vergleichend anatomischen Sammlungen und die histologische Sammlung, zu der die Sammlungen der Weichthiere gehören. Diesem Bedürfnis wird durch die Grundrisanordnung entsprochen. Der Präparirsaal muß mit dem Leichenkeller in Verbindung stehen und darum im Erdgeschoss liegen. Er hat an einer der kurzen Seiten einen mechanischen Leichen-Aufzug mit Handkurbelbetrieb. An der anderen Seite ist eine zweiteilige Garderobe angeordnet, in deren einer Abtheilung die Studirnden ihre Ueberzieher und Rösche ablegen, während die andere zur Aufbewahrung und Anlegung der von Wachs- und gefärbten Präparirzügen bestimmt ist. Es soll damit vermieden werden, daß der Leichengeruch, der trotz starker Ventilation in jedem Präparirsaal unvermeidlich ist, die Kleidungsstücke durchdringt. Der Fußboden ist von Eichenriemen hergestellt und in Asphalt verlegt; Wände und Decke sind mit Oelfarbe gestrichen.

Von besonderer Wichtigkeit ist der zu anatomischen Demonstrationen bestimmte große Hörsaal, das anatomische Theater. Für dasselbe ist schon lange die amphitheatralische Form angewendet worden, und zwar ordnete man in der Regel die Sitze der Zuhörer in einer Hufeisenform an, deren offene Seite dem Hause zugekehrt war. Die Fenster lagen somit im Rücken der Zuhörer und die Beleuchtung war dabei nicht ungünstig; aber die Grundrisanordnung litt an dem Nachtheil, daß der Zuhörerraum sich von dem Demonstrationsplatze des Docenten aus divergirend füllte, und nach diesem convergirend entleerte. Zu spät Komende störten die Vorlesung, indem sie am Docenten vorbei und sich durch die dicht besetzten vordersten Sitzreihen hindurchdrängen mußten. Nach Schluß der Vorlesung aber strömte Alles nach dem Platz zusammen, wo sich der Docent noch mit dem Cadaver und sonstigen Präparaten befand. Es entstand also gerade an dieser Stelle ein Gedränge, wo es durchaus unerwünscht sein mußte. Waren die Schenkel des Hufeisens sehr lang, so entstand noch der weitere Fehler, daß der Docent einem Theil der Zuhörer den Demonstrationstisch zeitweilig verdeckte. Die Stellung des Docenten im anatomischen Theater ist in der Regel nicht an einem festen Orte, sondern abwechselnd am Demonstrationstisch, auf dem die Leiche oder Leichentheile zu liegen pflegen, und an einer großen Wandtafel, an welcher einzelne Organe erläutend mit farbigen Stiften angezeigt werden. Um die angedeuteten Uebel-

stände in vorliegendem Falle zu beseitigen, wurde das anatomische Theater in Form eines regulären Achtecks angeordnet, dessen Beleuchtung so hoch gelegt wurde, daß die Richtung des Lichteinfalles nicht mehr in's Gewicht fiel. Die Mitte der Decke erhielt ein Oberlicht von 4,6 m im Quadrat und dicht unter der Decke ist eine rings umlaufende Fensterreihe von 2 m Höhe angeordnet worden. Die Höhe des ganzen Raumes beträgt 9,5 m. Um an den hoch gelegenen Fenstern nicht Vorlänge zur Abhaltung der directen Sonnenstrahlen abbringen zu müssen, sind dieselben mit mattglänzendem Glase verschlossen, wodurch ein gleichmäßig zerstreutes Licht im ganzen Raum verbreitet wird. Bei dieser Beleuchtung konnten die Sitzreihen ganz beliebig angeordnet werden, und es wurde eine Hufeisenform gewählt, die mit der geschlossenen Seite dem Hause zugekehrt ist, und deren oberste Plätze von dem Podest der großen Haupttreppe aus zugänglich gemacht sind. Der Zugang des Docenten und der Transport der Leichen zu dem Demonstrationsplatz wird durch niedrige

Gänge vermittelt, die unter den Sitzreihen ausreichenden Platz finden. An denselben liegt noch ein Zimmer für Spiritusküsten, in denen Leichentheile längere Zeit für Vorlesungszwecke aufbewahrt werden, und ein Cursistenzimmer; unmittelbar am Hörsaal ein Zimmer für Handsammlungen, die in Vorlesungen gebraucht werden.

Im Kellergeschoß liegen unter dem Präparirsaal die Leichen- und Eiskeller und einige Räume für größere anatomische Arbeiten, namentlich die Reinigung, Zerlegung der Leichen und Injicirung der Gefäße mit gefärbtem Wachs. Diese Räume werden gemeinlich mit dem Namen der anatomischen Küche bezeichnet. Die andere Hälfte des Hauses ist im Kellergeschoß zu kleinen Dienstwohnungen eingerichtet. Unter dem anatomischen Theater liegen ein Aquarium zur Haltung von Fröschen, die Macerationsküche und Stallungen für Hunde und Kaninchen.

Das anatomische Museum besteht aus 8 größeren Sälen des Erdgeschosses und des oberen Stockwerks und außerdem ist das Dachgeschoß der drei Risseite noch durch Oberlichtbeleuchtung für Sammlungszwecke brauchbar gemacht. Die letzteren Räume dienen als Reserveställe, zur Aufstellung der Doubletten und der Weichthiersammlung. Besondere Sorgfalt ist auf die Construction der Sammlungsschränke verwendet worden. Um eine dauernde Stabilität zu erzielen, wurden sie vorzugsweise aus Eisen mit Filzrichtung hergestellt. Die Ausführung derselben erfolgte durch hiesige Schlosser und es kostete ein Schrank einschließend aller Holz- und Glaserarbeiten bei einer Länge von 3,2 m, einer Tiefe von 0,80 m und einer Höhe von 2,65 m etwas über 600 Mark. Das ganze Anatomiegebäude hat einschließend der mobilen Einrichtung einen Kostenaufwand von 380 000 Mark erfordert. (Fortsetzung folgt.)

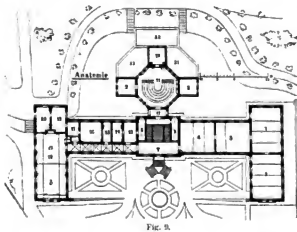


Fig. 9.

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Kellergeschoß.</b>                               | <b>Erdgeschoß.</b>                     |   |
| 1. 2. Wohnung des Custos.                           | 1—4. Menschlich anatomisches Museum.   | 5. Arbeitszimmer für Reparaturen.           |
| 3. Wohnung des II. Directors.                       | 5. Portierloge.                        | 6. Treppe z. Dachgeschoß.                   |
| 4. Wohnung des I. Directors.                        | 6. Gerbtkammer.                        | 7. Vestibül.                                |
| 5. Passage.   | 7. Vestibül.                           | 12. Glaskammer.                             |
| 6. Flur.  | 8. Spiritusküsten.                     | 13. Glaskammer.                             |
| 7. Hundestall.                                      | 9. Cassenszimmer.                      | 14. 15. Mikroskopzimmer für die Lehrzwecke. |
| 8. Eiskellerstall.                                  | 10. Mannabstammung.                    | 16. Ausleichenzimmer.                       |
| 9. Macerationsküche.                                | 11. Anatomisches Theater.              | 17. Chemisches Laborator.                   |
| 10. Aquarium.                                       | 12. Verbindungshalle.                  | 18. Offizial- & Mikroskopsaal.              |
| 11. Verbindungshalle.                               | 13. Custos.                            | 19. Director der histologischen Abtheilung. |
| 12. Closet.   | 14. Mechanische Werkstätte.            | 20. Mannabstammung.                         |
| 13—16. Keller, zu den drei Dienstwohnungen gehörig. | 15. Verkleinerter Direct.              |   |
| 17. Waschküche.                                     | 16. Bibliothek.                        | <b>Dachgeschoß.</b>                         |
| 18. Leichenkeller, & anatomische Küche.             | 17. Präparirsaal.                      | 1. 2. Reserve-Sammlungszelle.               |
| 19. Eiskeller.                                      | 18. Projector.                         | 3. 4. Hoderaum.                             |
| 20. Hundehof.                                       | 19. Sectionszimmer des Prof.           | 5—7. Reserve-Sammlungszelle.                |
| 21. Knochenbleiche.                                 |  | 8—10. Hoderaum.                             |
| 22. Kaninchenhof.                                   | <b>1. Stockwerk.</b>                   | 11—13. Hoderaum.                            |
|   | 1—4. Vergleichend anatomisches Museum. | 14—16. Sammlung d. Weichthiere.             |

geschoßes und des oberen Stockwerks und außerdem ist das Dachgeschoß der drei Risseite noch durch Oberlichtbeleuchtung für Sammlungszwecke brauchbar gemacht. Die letzteren Räume dienen als Reserveställe, zur Aufstellung der Doubletten und der Weichthiersammlung. Besondere Sorgfalt ist auf die Construction der Sammlungsschränke verwendet worden. Um eine dauernde Stabilität zu erzielen, wurden sie vorzugsweise aus Eisen mit Filzrichtung hergestellt. Die Ausführung derselben erfolgte durch hiesige Schlosser und es kostete ein Schrank einschließend aller Holz- und Glaserarbeiten bei einer Länge von 3,2 m, einer Tiefe von 0,80 m und einer Höhe von 2,65 m etwas über 600 Mark.

Das ganze Anatomiegebäude hat einschließend der mobilen Einrichtung einen Kostenaufwand von 380 000 Mark erfordert.

### Der neue Lotsen-Warthurm in Swinemünde.

Die Lotsenwarten, in der Nähe der Hafeneinfahrt errichtete Beobachtungsstationen von angemessener Höhe, dienen hauptsächlich dazu, um die den Hafen anlaufenden Schiffe möglichst frühzeitig wahrnehmen und melden zu können, so daß die Lotsen hinreichende Zeit haben, den Schiffen entgegenzufahren und sie ohne Zeitverlust in den Hafen einzubringen.

Die in den Jahren 1830 und 1831 bei der Einfahrt in den Swinemünder Hafen erbaute Lotsenwarte war in den unteren Stockwerken von ausgemauertem und verblendetem Fachwerk, oben ganz aus Holz construiert. (Eine Beschreibung und Zeichnung dieser Warte findet sich in den „Bausführungen des Preuss. Staates“ (Lief. III., Blatt 35.) Im Jahre 1879 wurde dieselbe, nachdem sie als baufällig befunden worden, durch einen neuen massiv aufgeführten Warthurm ersetzt.

Die Baustelle dieses Thurms ist eine 4,3 m über dem Spiegel der Ostsee gelegene alte Schanze in der Nähe der Wurzel der Westmole, wo auch die nanmehr abgebrochene alte Warte stand. In Ziegelaufbau ausgeführt, erhebt sich der neue Warthurm auf einem 2 m tiefen, 0,5 m über dem Terrain hervortretenden Feldsteinfundamente zunächst mit einem cylintrischen Unterbau von 7 m Durchmesser und 3,5 m Höhe. Auf diesem setzt sich ein steiler abgestumpfter Kegel von 6,5 m unterem und 6 m oberem Durchmesser und 9 m Höhe auf, welcher mit einem Consolgesims gekrönt ist. Die hier liegende Abdeckung mit Granitplatten bildet einen um die Wartstube herumlaufenden 1 m breiten, mit einem schmiedeeisernen Geländer versehenen Umgang, von wo aus Wind und Wetter beobachtet und das Aufziehen der Flaggen-signale besorgt wird.

Hierauf steigt der Thurm wiederum in Form eines Cylinders von 5,2 m Durchmesser und 4,7 m Höhe weiter auf, und dann ist das Mauerwerk mit einem Krönungsgesims aus Granit abgedeckt. Den Schluß des Bauwerks bildet ein Kuppelgewölbe, welches mit Granitplatten in abgetreppter

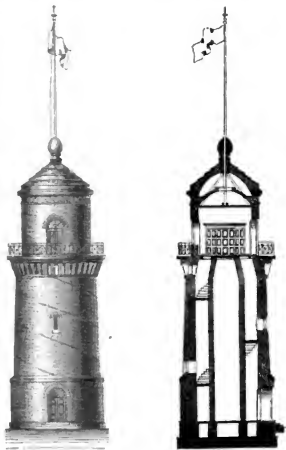
konischer Form abgedeckt ist. Der vortretende Schlußstein ist vasenförmig profiliert und für die hindurchgehende Flaggenstange durchlocht. Auf der Vase ruht ein Zeitball aus Zinkblech, welcher die Flaggenstange umfaßt und an dieser mittels einer Leine auf- und niedergezogen werden kann. Der Ball findet jedoch keine Verwendung, da inzwischen seitens der Reichs-Telegraphen-Verwaltung eine besondere Zeitballsäule errichtet worden ist.

Die Flaggenstange wird durch eine zugleich als Gwölbeverankerung dienende kräftige Eisenconstruction gehalten und kann, im Falle dieselbe Reparatur oder des Anstrichs bedarf, in den den Kern des Thurmes bildenden hohlen Mauercylinder herabgelassen werden. Um diesen Cylinder windet sich die 1 m breite Treppe aus Granitstufen bis zur Wartstube, welche mit ihrem Fußboden 17,3 m über Mittelwasser der Ostsee liegt und eine kreisförmige Grundfläche von 4,12 m Durchmesser hat. Der Fußboden der Wartstube besteht aus einer Balkenlage mit Dielung, ihre Decke aus einem flachen Kuppelgewölbe, welches von der bereits erwähnten Schutzkuppel überdeckt ist. Von einem nach Norden liegenden Fenster der Wartstube läßt sich mittels eines in demselben aufgestellten drehbaren Fernrohrs die ganze vorliegende See überblicken. Diesem Fenster gegenüber liegt die nach dem Umgang führende Glashür.

Die Gesamthöhe des Thurmes über dem Terrain beträgt ohne den Zeitball 20,9 m. Die Baukosten haben 20 432 M betragen.

In nächster Nähe des Warthurms befindet sich in einem besondern Gebäude die „untere“ Lotsenwache. Die „obere“ Lotsenwache dagegen ist beim Lotsenbureau im innern Hafen untergebracht, wo auch das zum Besetzen der Schiffe mit Lotsen dienende Dampfboot anlegt. Behufs schleuniger Benachrichtigung der oberen Lotsenwache ist zwischen dieser und dem neuen Warthurm eine Telefonverbindung hergestellt.

Richrath.



Lotsen-Warthurm in Swinemünde.

### Englische Vorschläge über die anzunehmende Größe des Winddrucks bei der Construction von Eisenbahnbrücken.

Die englische Regierung hatte infolge des beklagenswerthen Einsturzes der Tay-Brücke im vorigen Jahr eine Commission von Sachverständigen mit dem Auftrage niedergesetzt, die Frage des Winddrucks auf Eisenbahnbrücken und Eisenbahnviaducte in Erwägung zu ziehen und dem Handelsamte entsprechende Vorschläge zu unterbreiten. In einem soeben ausgegebenen Blaubuche ist das Ergebnis der von der Commission vorgenommenen Untersuchungen veröffentlicht worden.

Die Commission begann damit, die Beobachtungen zu sammeln,

welche auf den verschiedenen englischen, irischen und schottischen meteorologischen Stationen über den Druck und die Geschwindigkeit des Windes gemacht waren. Bei einer Reihe derselben fanden sich nur Beobachtungen über die Geschwindigkeit vor. Es wurden deshalb die Aufzeichnungen der Station Bidston, welche beide Elemente enthielten, benutzt, um Schlüsse auf den Winddruck bei denjenigen Beobachtungen zu ziehen, die sich bloß auf die Geschwindigkeit bezogen. Die Commission kam dabei zu dem Ergebnis, daß im Falle von Stürmen der größte Druck während einer Stunde ungefähr pro

portional zum Quadrat der mittleren Geschwindigkeit während derselben Zeitdauer war, und daß die empirische Formel  $\frac{V^2}{100} = P$ , (wobei  $V$  gleich dem in englischen Meilen ausgedrückten Maximum der Geschwindigkeit in einer Stunde, und  $P$  gleich dem Maximum des in Pfunden pro Quadratfuß bezeichneten Druckes) ziemlich genau den größten von der mittleren Geschwindigkeit während einer Stunde hergeleiteten Druck darstellt. Auf Grund dieser Formel hat die Commission eine Tabelle der Maxima des Winddruckes für die englischen, irischen und schottischen Stationen berechnet und außerdem die Anzahl von Beobachtungen feldständiger und indischer Stationen mitgeteilt.

Aus der Tabelle ergibt sich natürlich, daß die Winddrucke auf verschiedenen Stationen bedeutend von einander abweichen, was seinen Grund hauptsächlich in der Lage der Stationen hat. In Glasgow z. B. betrug der höchste aufgezeichnete Druck pro Quadratfuß 47 Pfd. (230 kg pro qm), während er in Bidston (bei Liverpool) einmal bis auf 80 Pfd. (390 kg pro qm) und ein andermal bis auf 90 Pfd. (440 kg pro qm) stieg. Die letzten beiden Zahlen sind bei weitem die höchsten, die irgendwo vorgekommen, wozu bemerkt werden muß, daß die Lage der Station von Bidston der Verstärkung der Geschwindigkeit besonderen Vorschub leistet. Uebrigens war ein außergewöhnlich hoher Druck jedesmal von sehr kurzer Dauer. Ein Irrthum durch die Instrumente war in solchen Fällen, wie sich durch besondere Untersuchungen herausstellte, nicht vorgekommen. Ob aber in den Fällen außergewöhnlich hoher Geschwindigkeit eine beträchtliche Fläche in seitlicher Auslenkung getroffen wurde, oder ob diese nur klein war, ließ sich nicht feststellen. Im ganzen gelangte die Commission gegenüber den großen Abweichungen in den Beobachtungen zu der Ansicht, daß es wünschenswerth sei, noch andere Quellen in Betracht zu ziehen, um den Winddruck für ihre Zwecke annähernd festzustellen. Sie nahen dabei hauptsächlich den Bahnbetrieb ins Auge, bei dem seit Jahr und Tag gewissermaßen Versuche angestellt werden, indem nämlich zu allen Tages- und Nachtzeiten auf hohen Dämmen und anderen dem Winde stark ausgesetzten Strecken Züge sich hin und her bewegen. Da erfahrungsmäßig zum Unverweilen eines der in England gebräuchlichen Personenzüge ein Winddruck von 30–40 Pfd. pro Quadratfuß (150–200 kg pro qm) hinreicht, wählte sich die Commission aus die verschiedenen Eisenbahngesellschaften, um Mittheilungen über die Fälle zu erhalten, in welchen Eisenbahnzüge durch den Winddruck auszuweichen worden sind, wobei sich herausstellte, daß dies nur selten vorgekommen ist.

Als Gesamtresultat ihrer Untersuchungen empfiehlt die Commission in ihrem Bericht an den Vorsitzenden des Handelsauntes vom 20. Mai 1881 die Aufstellungen folgender Regeln:

- 1) Für Eisenbahnbrücken und Eisenbahnviaducte ist zum Zwecke der Stabilitätsberechnungen das Maximum des Winddruckes auf 56 Pfd. pro Quadratfuß (274 kg pro qm) anzunehmen.
- 2) Wenn die Brücken oder Viaducte mit vollwandigen Trägern construiert sind, und diese Träger ebenso hoch oder höher als ein über die Brücke fahrender Zug sind, so ist der gesuchte Winddruck für eine solche Brücke oder einen solchen Viaduct dadurch festzustellen, daß der volle Druck von 56 Pfd. pro Quadratfuß (274 kg pro qm) auf die verticale Oberfläche des einen Hauptträgers berechnet wird. Wenn aber die Oberkante eines über die Brücke fahrenden Zuges über die Oberkante der Hauptträger hervorragt, so ist der gesamte Winddruck derart festzustellen, daß der volle Druck von 56 Pfd. pro Quadratfuß (274 kg pro qm) auf die gesamte verticale Oberfläche von der Unterkante des Hauptträgers bis zur Oberkante eines über die Brücke fahrenden Zuges berechnet wird.
- 3) Falls die Brücke oder der Viaduct aus Gitterträgern oder sonst durchbrochen construiert wird, so ist der Winddruck auf den äußeren (d. h. dem Winde zugekehrten) Träger dadurch festzustellen, daß der volle Druck von 56 Pfd. pro Quadratfuß auf die Fläche von den Schienen bis zur Oberkante eines über die Brücke oder den Viaduct fahrenden Zuges, gerade als handelte es sich um einen vollwandigen Träger, berechnet und dazu der Druck von 56 Pfd. pro Quadratfuß auf die wirklichen vertikalen Flächen derjenigen Theile des Trägers addiert wird, welche unterhalb der Schienen oder über der Oberkante des Zuges gelegen sind. Der Winddruck auf den inneren (vom Winde abgekehrten) Träger ist dadurch festzustellen,

daß ein gewisser Druck pro Quadratfuß auf die wirkliche verticale Fläche der Theile des Trägers berechnet wird, welche unterhalb der Schienen oder über der Oberkante des Zuges gelegen sind; jedoch immer nur für einen solchen Träger, selbst wenn mehrere der Breite nach vorhanden sind. Der Druck pro Quadratfuß ist in diesem Falle wie folgt anzunehmen:

- a) mit 28 Pfd. pro Quadratfuß (142 kg pro qm), wenn die Summe der Oeffnungen zwei Drittel der von den Außenkanten des Trägers eingeschlossenen Gesammtfläche nicht überschreitet;
  - b) mit 42 Pfd. (206 kg), wenn die Summe der Oeffnungen zwischen zwei Drittel und drei Viertel der Gesammtfläche des Trägers ausmacht;
  - c) mit 56 Pfd. (274 kg), wenn die Summe der Oeffnungen drei Viertel der Gesammtfläche des Trägers übersteigt.
- 4) Der Winddruck auf die Bögen und Pfeiler von Brücken und Viaducten ist möglichst in Uebereinstimmung mit den vorstehenden Regeln festzustellen.
- 5) Um eine genügende Sicherheit in Bezug auf die Inanspruchnahme von Brücken und Viaducten durch den Winddruck zu erzielen, sind sie so stark zu construiert, daß sie dem Vierfachen des nach obigen Regeln berechneten Druckes widerstehen können. In Fällen, wo die Fiedern des Windes zum Unverweilen von Constructionen durch deren Schwere allein schon aufgewogen wird, genügt doppelte Sicherheit.

In Bezug auf die zwischen Trägern laufenden Züge bemerkt die Commission, daß sie im allgemeinen durch die Träger hinreichend vor dem Winde geschützt sind, wobei der Grad des Schutzes davon abhängt, ob die Träger mehr oder weniger durchbrochen construiert sind. Sind diese so vielfach durchbrochen, daß sie keinen hinreichenden Schutz gewähren oder liegen die Schienen oberhalb der Träger, so nimmt die Commission an, daß für eine ausreichende Brustwehr gesorgt werden muß; doch ist sie nicht geneigt, weiter auf Einzelheiten einzugehen, weil dies zu stereotypen Constructionen führen würde, was sie nicht für wünschenswerth hält.

Der Schluß des Berichtes lautet folgendermaßen: Wir gestatten uns, darauf aufmerksam zu machen, daß die Geschwindigkeit des Windes, ebenso wie die jedesmal in Bewegung befindlichen Körper mehr oder weniger durch Reibung verzögert, und deshalb von der Gestaltung der Flächen, die er berührt, und die entweder rauh oder glatt oder unregelmäßig sein können, bedingt wird. Es folgt daher, daß unter sonst gleichen Umständen bei höherem Lager größerer Geschwindigkeit als bei niedriger erzielt wird, weil alsdann der Wind einer Verzögerung durch Reibung weniger ausgesetzt ist. Obwohl wir der Ansicht sind, daß nicht leicht eine Brücke oder ein Viaduct in einer solchen Lage gebaut werden wird, daß die Construction einem derartigen Winddruck ausgesetzt sein würde, wie er gelegentlich von den Discus der Beobachtungsstelle in Bidston angegeben wurde, so würde, selbst wenn dies dennoch möglich wäre, eine nach den von uns angegebenen Regeln construierte Brücke (oder ein Viaduct) keineswegs Inanspruchnahme ausgesetzt sein, welche ihrer theoretischen Stärke nach nur annähernd gleichkäme. Anderseits werden viele Constructionen von geringer Höhe oder in gedickten Lagen vorkommen, welche niemals dem von uns angenommenen Winddruck ausgesetzt sein können, und bei denen daher die angegebenen Regeln der Abänderung bedürften. Einige Abänderungen jener Regeln würden auch bei Hängebriicken und anderen Brücken von sehr großer Spannweite erforderlich sein; doch werden solche Fälle sich nur selten ergeben und wir empfehlen daher ihrer besondere Erwägung, wenn sie vorkommen.

Zwei der Unterzeichner nämlich die Herren Armstrong und Stokes stimmen zwar mit dem Bericht im ganzen überein, haben aber noch folgendes Sonder-Gutachten abgegeben: Das uns vorliegende Material setzt uns nicht in den Stand, über die seitliche Auslenkung des gelegentlich von den Anemometern verzeichneten außergewöhnlich hohen Druckes zu urtheilen; wir halten es für wünschenswerth, daß Versuche zur Entscheidung dieser Frage gemacht werden. Sollte die seitliche Auslenkung außergewöhnlich heftiger Windstöße sich als sehr gering herausstellen, so würde die Frage stehen, ob nicht einige Ermäßigungen der im vorstehendem Bericht gestellten Anforderungen gestattet werden könnten.

London, im August 1881.

— r —

### Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure 1881.

In den Tagen vom 22. bis 25. August d. J. hat in Stuttgart die 22. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure unter einer Betheiligung von etwa 300 Mitgliedern und Gästen stattgefunden. Aus Anlaß des damit zusammenhängenden 25jährigen Jubiläums des Vereins hatte dessen Geschäftsführer, Ingenieur R. Ziebarth,

in einer Broschüre die Entwicklung und Wirksamkeit desselben zuletzt näher dargestellt. Hierüber ist das Verein am 12. Mai 1866 in Alexandria von 23 Ingenieuren gegründet worden und hat seitdem stetig zugenommen, so daß er heute in ganz Deutschland verbreitet ist und über 4000 Mitglieder zählt. Unter den Deutschen

Erfolgen, die er zu verzeichnen hat, verdienen insbesondere hervorgehoben zu werden: die Ermessung des Metermaßes, das Zustandekommen eines einheitlichen Patentgesetzes, die gesetzliche Regelung der Wirksamkeit der Dampfessel-Revisions-Vereine und die Aufstellung von Normalprofilen für Walzeisen.

Eine andere an die Mitglieder vertheilte Festschrift enthielt Notizen über die württembergischen Staatsseisenbahnen und die Zahnradbahn bei Wasseralfingen, sowie interessante Abhandlungen über Württemberg und seine Hauptstadt, über die Ketten-Schleppschiffahrt auf dem Neckar, die Kgl. Saline Friedrichshall, die Versorgung der württembergischen Neben Alb mit fließendem Trink- und Nutzwasser (worüber in No. 20 u. 21 dieses Blattes berichtet ist), ferner über die technischen Schulen in Württemberg und die Kgl. Centralstelle für Gewerbe und Handel, über die neue Gewerbehalle in Stuttgart und über die Anwendung von Maschinen zur Abfuhr der Fäkalstoffe daselbst.

Den ersten Vortrag in der Plenarsitzung vom 22. August hielt Oberingenieur Endres aus Augsburg, über die Verwendung des Cementbetons, wobei der Redner die nach seinen Erfahrungen großen Vorzüge des Portlandcements gegenüber dem Romaneement bespricht und den Portlandcement für die Ausführung von Canälen bis zu 120 m Lichtweite, von Turbinenwasserbauten sowie für Reservoirs empfiehlt, und zwar am besten nach der sogenannten „trockenen Methode“, nämlich mit gestampftem Beton. Bei Anwendung dieser Methode soll sich namentlich die Frostbeständigkeit des Betons bei einer Mischung von 1 Theil Cement, 3½ Theilen Sand und 5½ Theilen Kies aus glänzender Bewährt haben. Redner hält aber auch Mischungen bis zu 1 Theil Cement, 5 Theilen Sand und 8 Theilen Kies, also 1:13 noch für zulässig.

Sodann folgte ein aussehender und interessanter Vortrag von Professor Intze, betreffend die Prüfung theoretischer Untersuchungen über interessante Biege- und Spannungs-Erscheinungen an Constructionstheilen durch Anwendung optischer Hilfsmittel, woran sich die Vorführung hierauf bezüglicher Versuche mit Draumond'schem Lichte schloß. Redner erwähnte in der Einleitung, daß die Erkenntnis der Eigenschaften der zu den Constructionen verwendeten Materialien noch nicht auf der wünschenswerthen Höhe angelangt sei, und warf die Frage auf, ob es für eine rationelle Construction ganz gerechtfertigt sei, der Eisenindustrie so schwere Bedingungen aufzuerlegen, wie solche bis jetzt in Bezug auf die Erzielung gewisser Bruchgrenzen und Erscheinungen an denselben vorgeschrieben werden, und ob es nicht vielmehr ratsam sei, die Bedingungen zur Erzielung vortheilhafter Materialien in einer anderen Richtung zu suchen. Wenn auch die großartigen Festigkeitsversuche einen unbestreitbar großen Nutzen hätten, so dürfte doch anderseits die Aufmerksamkeit vor allem auf diejenigen Eigenschaften zu lenken sein, welche innerhalb der Elasticitätsgrenze liegen und es wären hauptsächlich Anforderungen in dieser Richtung zu stellen. Hierauf führte Redner eine Anzahl höchst interessanter Experimente aus. In zwei Apparaten, mittels welcher an einem tannenen Balken von rechteckigen Querschnitt und an einem Winkelseisen die durch Belastungen hervorgerufenen Erscheinungen in 90fach vergrößerten Maßstabe zur Darstellung gelangten, zeigte der Vortragende durch einen an der Stirn des Versuchs-Objectes angebrachten Spiegel mit Hilfe eines reflectirten Draumond'schen Lichtes auf einer weißen Fläche, wie bei Ueberführung der Belastungsbeweise von einer Hantaxe des Querschnitts auf die andere die Biegeungstypen, welche der Durchbiegung bezeichnende Lichtstrahl beschreibt, genau mit der vorher

auf theoretischem Wege bestimmten und auf der genannten Fläche aufgetragenen Curve zusammenfällt.

In der Sectionssitzung vom 23. August hielt Herr Decker einen Vortrag über den relativen Werth von „Wasser- und Dampfkraft“ und gelangte hierbei auf Grund der Erfahrungen der letzten 25 Jahre zu dem Ergebnis, daß für größere gewerbliche Anstalten unter Umständen die reine Dampfkraft vorzuziehen sei, weil hier infolge der bei uns selten vorkommenden bedeutenderen Wasserkräfte ohnehin eine Hilfsdampfmaschine nicht entbehrt werden könne. Andere Redner vertraten jedoch die Ansicht, daß diese schon von verschiedenen Praktikern, Gelehrten und Vereinen behandelte Frage eine endgültige Lösung auch mit diesem Vortrag nicht gefunden habe. Die Frage dürfte allgemein überhaupt nicht zu lösen sein, vielmehr für jeden einzelnen Fall beurtheilt und beantwortet werden müssen.

In einem darauf folgenden Vortrag über „die Gasfeuerungen für Dampfkessel“ legte Ingenieur Püsch seine Ansicht dar, daß das Wassergas für die Dampfkessel die beste Gasfeuerung abgibt, wogegen sich ebenfalls verschiedene abweichende Meinungen geltend machten.

Am der zweiten Plenarsitzung am 24. August, in welcher größtentheils innere Veranlassungen zur Sprache kamen, sind die Resolutionen hervorzuholen, daß die Frage des maschinenmechanischen Werkstätteunterrichts nach seinen verschiedensten Richtungen für die deutsche Maschinenindustrie als höchst wichtig anerkannt werden müsse und daß die technischen Hochschulen für die anghenden Maschineningenieure eine praktische Werkstätte-Ausbildung als Vorbedingung eines erfolgreichen Fachstudiums aufstellen möchten.

Sodann sprach Professor Intze über die Bedeutung und die Ausnutzung der Wasserkräfte in Deutschland, welche bei uns noch sehr im Argen liege. Der Redner bemerkte, daß die Abgeordnetenversammlung des Verbands deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Danzig sich ebenfalls mit dieser Frage beschäftigten werde und gal der Hoffnung Ausdruck, daß es gelingen möge, die Regierungen zu überzeugen, daß sie allein im Stande seien, die Sache in rationaler Weise zu regeln.

Bei der Wahl eines Vorstandes für die nächste Periode wurde zum ersten Vorstand Dittmar aus Eschweiler, zum zweiten Professor Zemann aus Stuttgart gewählt; als nächster Versammlungsort war schon früher Magdeburg bestimmt worden.

Die Verhandlungen des Vereins deutscher Ingenieure haben in allen ihren Theilen in erfreulicher Weise dargethan, wie der Verein bestrebt ist, auf sämtlichen Gebieten des Wissens volle Klarheit zu verbreiten und alle Anstrengungen einzutreten zu lassen, um wichtige und zweifelhafte Fragen zu lösen. Und wenn ein Abschluß auch bei vielen derselben nicht erfolgt ist — vielleicht weil ein solcher überhaupt noch nicht möglich —, so sind gleichwohl bei den Verhandlungen die Wege bezeichnet worden, auf welchen einen gedeihlichen Endzweck näher zu kommen ist.

Wir müssen es uns leider erlauben, auf denjenigen Theil des Festprogramm, welcher den wissenschaftlichen Ausgängen und der Erholung gewidmet war, näher einzugehen und beschränken uns auf die Bemerkung, daß die dargebotenen Genüsse dem Fachmann so große Anregung und Belehrung gewährten, wie sie den Naturfreund entzücken und daß keiner von den Festtheilnehmern ohne eine freundliche und zugleich nützliche Erinnerung an seine Berufsgeschäfte zurückgekehrt ist.

Stuttgart, im August 1881.

— 31. —

## Vermischtes.

**Boissonnet-Stiftung.** Im Anschluß an die Mittheilung in No. 17 des Centralblatts über die bisherigen mit dem Stipendium der Boissonnet-Stiftung verbundenen Aufgaben des Hochbauwesens, tragen wir im folgenden noch diejenigen Aufgaben nach, welche auf dem Gebiete des Ingenieurwesens zum besonderen Studium für die Bewerber ausgewählt waren.

Als erste Aufgabe wurde im Jahre 1877 die Besichtigung und ein erstes Studium des neuen Canals von Amsterdam nach dem Haeften von Ymuiden gewählt unter besonderer Berücksichtigung der bei demselben angewandten Constructionen und für die Bauausführung benutzten Maschinen wie Pumpen, Hagzer, Krane, insbesondere des Titan, u. s. w. Mit der Lösung dieser Aufgabe wurde der damalige Bauhelfer Werner Kuntze betraut. Die Ergebnisse seiner Studienreise sind in dem laufenden Jahrgange der Zeitschrift für Bauwesen Seite 129 ff. veröffentlicht und zeigen, daß der Verfasser sich mit voller Sachkenntnis und hingebender Eifer dem Auftrage unterzogen hat.

Die zweite fachwissenschaftliche Aufgabe erstreckte sich auf das

Studium der Eisenbahn- und Hafenanlagen in Liverpool nebst dessen Hafenort Birkenhead. Dieselbe wurde dadurch sehr umfangreich, daß das Studium sich nicht nur auf die baulichen Anlagen, sondern auch auf die Auslieferung und die daselbst übliche Vermittelung des Güterverkehrs zwischen Schiff und Bahn beziehen sollte. Die Lösung dieser Aufgabe wurde dem Regierungs-Baumeister Chr. Havestadt übertragen. Die auf seiner Studienreise gesammelten Erfahrungen hat derselbe sorgfältig in einem Berichte zusammengestellt, welcher gegenwärtig der Abtheilung II der technischen Hochschule in Berlin — Abtheilung für Bauingenieurwesen — zur Prüfung vorliegt.

**Kölner Stadterweiterung.** Die Hoffnung der Architekten und Altersgenossen, außer den im Verträge zwischen dem Deutschen Reich und der Stadt Köln zur dauernden Erhaltung bestimmten Thorbungen noch das sehr interessante Hahnenort erhalten zu sehen, ist leider nicht in Erfüllung gegangen. Bei der Freilegung und näheren Untersuchung hat sich gezeigt, daß die Fundamente dieser Thorburg zum Theil über, zum Theil nur 30 Centimeter unter dem zukünftigen

Straßenplanen, dazu meist auf angeschüttetem Boden stehen. Wer sollte unseren mittelalterlichen Meistern solchen Leichtsinns zugetraut haben? — Bei der in maßgebenden Kreisen herrschenden Alueigung gegen die alten Thorburgen ist es daher nicht zu verwundern, daß der für die vor dem Winter auszuführenden Unterfangungsarbeiten erforderliche Geldbetrag nicht bewilligt wurde, um so weniger, als in der Tagespresse die Mängel des baulichen Zustandes der Thorburg mit anscheinendem Wohlwollen übertrieben wurden, für die Erhaltung aber von keiner Seite — trotz Altherums- und Architekten-Verein — eingetreten wurde. So las man denn eines Morgens in den Blättern die amtliche Aufforderung zur Einreichung von Offerten um den Abbruch des Hahnen-, Schaaen- und Elhrenthores. Vielleicht werden die Altherumsfreunde sich jetzt rühren, wo es zu spät ist.

**Die höchsten Punkte der im Bau und Bztg. befindlichen Gebrüderbahnen sind nach einer Notiz in der Ztg. d. V. d. Eisenb.-Verw. folgende:**

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| Apenninen . . . 617 m   | Mont Cenis . . 1338 m    |
| Ergebirge . . . 778 „   | Brenner . . . 1367 „     |
| Schwarzwald . . . 850 „ | North-Pacific . 1652 „   |
| Semmering . . . 885 „   | Central-Pacific . 2140 „ |
| Kaukasus . . . 915 „    | Union-Pacific . 2513 „   |
| St. Gotthard . . 1154 „ | Anden . . . 4769 „       |

**Öffentliche Banthätigkeit in Italien.** Wie in No. 1 dieses Blattes unter vorstehender Überschrift mitgeteilt wurde, war seitens der italienischen Regierung der Abgeordnetenkammer ein Gesetzentwurf vorgelegt worden, nach welchem die Regierung ermächtigt sein sollte, die Summe von 200 Millionen Lire (160 Millionen Mark) für den Bau von Landstraßen, Canälen, He- und Entwässerungsanlagen, Flusregulierungen, Meliorationen und für ähnliche Zwecke in dem Zeitraum von 1882 bis 1892 auszugeben. Die Landesverwaltung fand die von der Regierung vorgeschlagene Summe nicht genügend hoch bemessen, weshalb dieselbe im Einverständnis mit der Regierung um 35 Mill. Lire (30 Mill. Mark) erhöhte wurde. Die *Gazz. Uff.* vom 3. August d. J. veröffentlicht hiernach das Gesetz, welches die Regierung zur Veranlagung von 225 Mill. Lire (180 Mill. Mark) für die vorgenannten Zwecke in der Zeit von 1881 bis 1896 ermächtigt. Der bewilligte Mehrbetrag soll nach den Beschlüssen der Landesvertretung vorzugsweise der Erweiterung des Netzes der National- und Provinzialstraßen, sowie der Regulierung von Flußläufen zu Gute kommen.

**Eisenbahnen in Griechenland.** Der griechische Ministerrat hat, wie aus Athen berichtet wird, nach Prüfung der eingereichten Angebote wegen Übernahme des Baues der in No. 19 d. Bl. erwähnten Bahnen Piræus-Larissa und Piræus-Patras dasjenige einer französischen Gesellschaft angenommen, welche beide Linien für 108 Millionen Francs bauen will. Für dieses Capital würde die griechische Regierung ein fünfprocentiges Zinsenertragnis, also 5 040 000 Francs jährlich gewährleihen müssen.

**Die Normal-Eisenbahnspurweite in Amerika.** Bei Anlage der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten Nordamerikas sind ursprünglich verschiedene Spurweiten zur Anwendung gekommen. In den nördlichen Staaten fanden sich neben Bahnen mit normaler (1,435 m weite) Spur große Bahngelände von abweichender Spur, darunter mit 6 Fuß engl. = 1,83 m Spurweite: die New-York, Lake Erie und Western-Eisenbahn mit etwa 1500 km Länge, die Atlantic und Great Western-Eisenbahn mit 620 km Länge, die Delaware, Lackawanna und Western-Eisenbahn mit 250 km Länge u. a. m. Bei den größten Theil der nordöstlichen Hauptbahnen mit ursprünglich größerer Spurweite ist, nachdem infolge des Zusammenschlusses der einzelnen Bahngelände das Bedürfnis nach einheitlicher Regelung sich geltend gemacht hatte, die Spurweite inzwischen auf die normale gebracht worden und diese letztere ist bei denselben gegenwärtig so überwiegend, daß sie als allgemein eingeführt bezeichnet werden kann. In den südlich von 120 km Länge Mississippi und Tennessee Staaten war dagegen bis jetzt die Spurweite von 5' engl. = 1,52 m vorherrschend, die Normalspur aber nur auf einer sehr geringen Bahnlänge in Anwendung, so daß zeitweise in Aussicht genommen war, die 5'-Spurweite für das ganze südöstliche Bahnetz als normal anzunehmen. In neuester Zeit hat jedoch, wie die *Railroad Gazette* mittheilt, die etwa 300 km lange Chicago, St. Louis und New-Orleans-Bahn und ebenso die 120 km lange Mississippi und Tennessee-Eisenbahn die Spur von 1,52 m auf die normale herabgemindert und andere südliche Bahnen, wie die 300 km lange Bahn Louisville-Nashville stehen im Begriff, dieses Beispiel zu folgen. Die allmähliche allgemeine Einführung der Normalspur steht demnach auch für die Hauptbahnen der südlichen Staaten in sicherer Aussicht. —

## Bücherschau.

**Deutsches Normalprofil für Walzisen.** Bearbeitet und herausgegeben von Dr. F. Heinzerling und O. Intze. Vervielfachen an der technischen Hochschule in Aachen. Gr. 41 Seiten Text. 18 Tafeln. (Preis 5 Mk.)

Den Hauptinhalt des Werkes bilden, außer den in natürlicher Größe gegebenen Zeichnungen der Normalprofile, eine Anzahl Tabellen derjenigen Querschnittsdimensionen, welche für die statische Verwendung der Profile wichtig sind (Näherungswerte der Flächeneinheit, Gewichte, Trägheits- und Widerstandsmomente u. s. w.). Jeder dieser Tabellen sind die Motive beigegeben, von denen sich die Commission bei Aufstellung der betreffenden Gattung von Normalprofilen hat leiten lassen. Im engen Anschluß hieran steht eine Sammlung von Zahlenbeispielen — die leider nur Gewicht's-, nicht Kostenvergleiche geben — für die Benutzung der Tabellen, während ein etwa 10 Foliosseiten umfassender Auszug aus der elementaren Festigkeitslehre (Tragfähigkeit und Durchbiegung von Trägern, Reduction verschiedener Belastungen auf gleichmäßige, Tragfähigkeit von Stützen) mit dem übrigen Inhalte des Werkes nur lose zusammenhängt. Ein Abschnitt enthält Auskunft über die gegenwärtig und demnächst von den deutschen Walzwerken zu beziehenden Normalprofil-Walzeisen. — Da diese und die Motive selbst an anderer Stelle einer eingehenden Besprechung unterzogen werden sollen, so handelt es sich hier nicht um die formale Seite des Werkes, in dessen Sinne ich zunächst aufzufällig zu erwähnen, daß für die Trägheitsmomente nicht die historische Bezeichnung  $J$  beibehalten, sondern dafür  $T$  gesetzt ist; ferner, daß zur Bezeichnung der Axe, auf welche sich die  $T$  beziehen, als Indices die Buchstaben der auf das senkrechte Axen gewählt sind, ein Verfahren, welches die Verfasser selbst zu Verwechselungen geführt hat (verg. S. 13, Z. 4 v. u.). Ähnlich wird für alle, die an die weiterverbreitete Bezeichnung der zulässigen Beanspruchung mit  $k$  gewöhnt sind, störend wirken, hier diesen Buchstaben bei Festigkeitsuntersuchungen zu ganz anderen Zwecken verwendet zu finden. Wenn an mehreren Stellen gesagt wird, daß eine Änderung in den äußeren Kräften eine Verminderung des Widerstandsmomentes eines Querschnitts zur Folge habe, so ist das wohl nur eine etwas zu weit gehende Kürze des Ausdrucks. Bei den Angaben über zusammengesetzte Querschnitte ist auf den meist unvernünftigen Abstand der einzelnen Theile (Raum für Knotenbleche u. dergl.) keine Rücksicht genommen.

Im übrigen verdient das Buch vollen Erfolg. Insbesondere bilden die reidatiduellen Tabellen der Trägheits- und Widerstandsmomente ein für das Fortwerfen von Eisenconstructions äußerst schätzbares Hilfsmittel. In ihnen ist der wesentlichste, wenn nicht der einzige unmittelbare Vortheil verkörpert, welchen die neuen Normalprofile dem Constructeur überbaupt bieten. Eine baldige, auch den sachlichen Bedürfnissen des letzteren und des Consumenten Rechnung tragende Ergänzung der Normalprofile und Tabellen bleibt zu wünschen.

Dr. H. Z.

**Der Chausseebau und seine Hilfswissenschaften.** Von E. Müller, Landes-Baainsp. Mit 121 Figuren. Verlag von Hermann Costenoble in Jena. 89. 224 Seiten. (Preis 7 Mk.)

Der Verfasser beabsichtigt durch das vorliegende Handbuch die wissenschaftliche Ausbildung der Chausseebauer zu fördern. Die Schwierigkeit, das richtige Maß der Behandlung des Stoffes anzunehmen, um dieses Ziel zu erreichen, liegt auf der Hand und der Verfasser ist ihrer nicht völlig Herr geworden: die beiden ersten Abschnitte des Handbuchs: „Naturwissenschaften und Mathematik“ sind viel zu umfangreich bearbeitet. Im dritten Abschnitt: „Der Chausseebau“ ist hauptsächlich der Bau und die Unterhaltung der Steinbahnen auf den Chausseen behandelt und zwar mit Umsicht und Sachkenntnis. Der letzte Abschnitt enthält einige Bestimmungen aus der Verwaltung der Chausseen in Preußen. — Das Handbuch ist immerhin den Chaussee-Aufsichtern und denjenigen Technikern zu empfehlen, welche mit der Unterhaltung und dem Bau von Steinbahnen zu thun haben.

Zweck.

## Briefkasten.

Herrn F. M. in M. Ihre Anfrage, ob der in No. 10 d. Bl. mitgetheilte Ministerial-Erlass vom 18. Mai d. J. betreffend die Bewilligung von Reisekosten und freiem Effectentransport an Regierungsbaumeister, welche aus dem Verwaltungsbereich einer Kgl. Eisenbahn-Direction in den einer andern versetzt werden, auch solche Regierungsbaumeister Anwendung findet, die auf Grund einer Ministerial-Vergütung aus dem Bereich der allgemeinen Bauverwaltung der Staatseisenbahn-Verwaltung überwiesen werden, ist u. E. zu bejahen.



# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 25.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis pro Quartal 3 M.  
einschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 17. September 1881.

Redaction:  
W. Wilhelm-Strasse 80.  
Expedition:  
W. Wilhelm-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Zur Kölner Stadterweiterung: Die Erhaltung des Hahnenthores. — Die Regulierung der Weser zwischen Minden und Karlsruhe. (Schluß). — Die medizinische Lehranstalt der Universität in Halle a. S. (Fortsetzung). — Die Beseitigung der Eisenbahn-Personenwagen. — Vermischtes: Bevorstehende Änderung in dem Anstrich und der Benennung der Eisenbahnwagen in Preußen. — Versuche mit continuirlichen Brücken. — Preisbewerbung auf dem Gebiete der Elektrotheknik. — Ueber den Winddruck bei Eisenbahnbrücken. — Vollendung der nördlichen Eisenbahn in London. — Dampftrains in Italien. — Die Atackbrücke über den Indus. — Technische Hochschule in Darmstadt. — Zur Kölner Stadterweiterung: Die Erhaltung des Hahnenthores. — Rechtsprechung und Geistesleben.

## Abonnements-Aufforderung.

Die geehrten Abonnenten werden um gefl. rechtzeitige Erneuerung des Abonnements ersucht. Das vierteljährliche Abonnement beträgt 3 Mark, bei Zusendung unter Kreuzband 3 Mark 40 Pf.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Preussen.

Ernannt sind: zu Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspectoren: der Betriebs-Inspector Siehr unter Verleihung der Stelle des Vorstehers der Bauinspektion in Cöslin, der Ober-Betriebs-Inspector Wolff und der Regierangs-Baumeister Arndt unter Verleihung von Stellen ständiger Hilfsarbeiter bei dem Eisenbahn-Betriebsamte (Stettin-Stralsund) in Stettin, der Betriebs-Inspector Wilde unter Verleihung der Stelle eines ständigen Hilfsarbeiters bei dem Eisenbahn-Betriebsamte (Stettin-Berlin) in Stettin und der Abtheilungs-Baumeister Richter in Köln; zum Eisenbahn-Maschinen-Inspector: der Vorsteher der Central-Wagenwerkstätte Nürnberg in Dortmund;

zu Eisenbahn-Maschinenmeistern: die Maschinenmeister Monje in Köln und Reichmann in Hildorf.

#### Württemberg.

Dem Betriebs-Bauinspector Fuchs in Heilbronn wurde das Ritterkreuz I. Klasse des Friedrichsordens,

dem Betriebs-Bauinspector Krauß in Calw und dem Bezirks-Bauinspector Koch in Tübingen der Titel nach Rang eines Baurnths verliehen.

Der Ingenieur-Assistent Schmidt wurde unter Beförderung zum Sectionsingenieur zum Vorstand des Betriebsbauamtes Jagstfeld ernannt.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Zur Kölner Stadterweiterung: Die Erhaltung des Hahnenthores.

Der Architekten- und Ingenieur-Verein für Niederrhein und Westfalen in Köln hat noch in letzter Stunde in seiner Sitzung vom 3. September d. J. nach eingehender Berathung nahezu einstimmig beschlossen, bei der Stadtverordneten-Versammlung zu Gunsten der Erhaltung des Hahnenthores vorstellig zu werden, um eine Rücknahme oder vorläufige Vertagung der Entscheidung herbeizuführen. In mehreren Resolutionen spricht der Verein seine Ansicht über die Frage der Erhaltung des Hahnenthores öffentlich dahin aus, daß sich zur Zeit überhaupt noch nicht übersehen lasse, ob die Beseitigung der Thorburgen, speciell des Hahnenthores, durch die Rücksichten auf den Straßenverkehr erfordert werde, zumal ein maßgebender Bebauungsplan noch fehle. Bei der bevorstehenden Durchführung zahlreicher, bis jetzt durch die alte Umwallung abgeschnittener Straßen werde der Verkehr von dem Innern der Altstadt nach außen in einer Weise vertheilt, deren thatsächliche Entwicklung erst im Laufe der Zeit zu erkennen sei. Viele Beispiele anderer Städte bewiesen, daß die Erhaltung mittelalterlicher Thorburgen auch unter anscheinend schwierigen Verhältnissen mit der modernen Entwicklung und Ausdehnung der Städte vereinbar sei, so das Eschenheimer Thor in Frankfurt a. M., das Holthor in Mainz, das Spalenthor in Basel, das Holstenthor in Lübeck und die Porte de Gal in Brüssel.

Das Hahnenthor nehme unter den Kölner Thorburgen eine hervorragende Stellung ein, sowohl durch seine Lage im Zuge der alten Befestigungsmauer, als namentlich durch den künstlerischen Werth der architektonischen Ausbildung und der malerischen Gesamterscheinung. Die Schönheit der

architektonischen Formen sei zwar bei dem jetzigen, durch die Ausmauerung der Zinnenschlitze und der ursprünglichen Rundbogenfenster u. s. w. entstellten Zustande zur Zeit nicht ohne weiteres erkennbar, würde aber nach Beseitigung der Verunstaltungen in der Eigenthümlichkeit einzelner Theile, besonders der schönen Blendarcaden im Mittelbau der Außenseite und in der wirkungsvollen Gesamtgliederung des Baues klar hervortreten.

Die über den Zustand des Thores und seiner Fundamente bisher bekannt gewordenen Thatsachen hält der Verein auf Grund competenten Mittheilungen nicht für ausreichend, um den Abbruch zu rechtfertigen; bei gutem Willen seien zur vorläufigen Erhaltung nur geringfügige Schutzmaßregeln erforderlich.

Durch die vom Verein bereits eingeleitete Aufnahme der Thorburgen wird sich derselbe bemühen, zur Klärung der einschlägigen Verhältnisse mitzuwirken. Inzwischen empfiehlt er an einer der drei Thorburgen, deren dauernde Erhaltung bereits feststeht, mit der ohnehin erforderlichen Restauration möglichst unverzüglich vorzugehen, um den architektonischen Werth derselben an einem Beispiele praktisch vor Augen zu führen und dadurch bezüglich der übrigen Thorburgen die Anschauungen auch bei dem größeren Publicum zu klären.

Das spätere Bild des Hahnenthores hat der Verein in einer mit den vorstehenden Beschlüssen an die Behörden u. s. w. eingesandten perspectivischen Darstellung des vollendeten Bauwerks netter Umgebung recht wirkungsvoll zur Anschauung gebracht. —

Gleichzeitig mit dieser der Kölner Stadtverordneten-Versammlung überreichten Kundgebung traf, wie wir erfahren, ein Erlaß des Herrn Cultusministers ein, worin die Stadt Köln ersucht wird, außer den 3 Thorburgen, die vertragmäßig bestehen bleiben sollen, auch noch das Hahnenthor zu erhalten. Der Erlaß weist dabei u. a. auf die vielfachen Aeufserungen hin, welche aus den Kreisen der Architekten und Alterthumsfreunde wiederholt laut geworden sind. Diesen Wunsch des Herrn Cultusministers hat die Stadterweiterungsdeputation der Stadtverordneten-Versammlung zur Beschlußfassung vorgelegt, inzwischen aber den Zuschlag auf die für den Abbruch des Hahnenthores bereits eingeforderten und abgegebenen Angebote vorläufig nicht erteilt.

Dafs durch die Erhaltung des Hahnenthores dem Vernehmen nach auch einem von hoher Seite ausgesprochenen Wunsche Rechnung getragen werden würde, sei noch beiläufig erwähnt.

Nach allen bisherigen Nachrichten scheinen die bezüg-

lich des Hahnenthores in Betracht kommenden Verhältnisse — der gegenwärtige Zustand des Bauwerks und der Fundamente, die zukünftige Gestaltung desselben und seiner Umgebung im Falle der Erhaltung und Restauration, die Gröfse des später zu erwartenden Verkehrs u. s. w. — noch keineswegs so weit geklärt zu sein, um über die Frage des Abbruchs oder Nicht-Abbruchs schon heute ein endgültiges Urtheil fällen zu können. Unter diesen Umständen scheint uns das Verlangen des Kölner Vereins, die Entscheidung wenigstens zu vertagen, billig und verständig, selbst wenn die Erfüllung dieses Wunsches einigen Kostenaufwand für die vorläufige Sicherung gefährdeter Bautheile verursachen sollte. Auch die Gegner der Erhaltung der Thorburg werden angesichts der unklaren Sachlage und des entschiedenen Widerspruchs durchaus berufener Männer die Verantwortlichkeit für einen vorläufigen, nicht wieder gut zu machenden Schritt unseres Erachtens nicht wohl übernehmen können. (Vgl. noch die Mittheilung am Schlufs des Blattes.)

—S.—

## Die Regulirung der Weser zwischen Münden und Karlsruhen.

(Schluß.)

### IV. Die Regulirung im Bursfelder Wehr, Mänsckopf und hohen Ufer (Stat. 198—223.)

An der Hand des in den Figuren 8 und 9 dargestellten Entwurfs zu dieser Regulirung gebe ich noch folgende Einzelheiten, welche von Interesse sein dürften.

die schroffen Uebergänge von dem einen Wasserspiegel in den andern.

Das Übersichts-nivellement ergab die Unmöglichkeit, die Vergrößerung der Wassertiefe auf den Köpfen und die Ausgleichung der Gefälle einfach durch Baggerung von Stat. 194

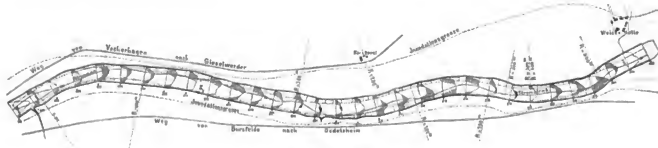


Fig. 8. Wasser-Regulierung  
im Bursfelder Wehr, am Mänsckopf und am hohen Ufer (Situation 198—223). Situation (Maßstab 1:15,000) Höhe der Querprofile 1:600.

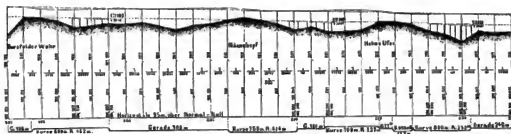


Fig. 9. Wasser-Regulierung  
im Bursfelder Wehr, am Mänsckopf und am hohen Ufer (Situation 198—223). Längennivellement (Längen 1:70,000, Höhen 1:600).

Wie das Längennivellement und der in die Situation eingetragene Stromstrich ergeben, hat die Strecke 3 sogenannte Köpfe mit Gefällen von 1:340, 1:760, 1:390. Dazwischen liegen Pfähle mit Gefällen, die auf nicht mehr meßbare hinabgehen und mit 1:∞ bezeichnet sind. Der Stromstrich geht mehrmals vom rechten zum linken Ufer und umgekehrt. Die Querprofile auf den Köpfen sind eng, unregelmäßig und flach; die Pfähle sind bis zu 3,3 m bei Stat. 220 tief.

Der Wasserspiegel oberhalb der Köpfe wird durch die engen Profile und die hochliegende Sohle hoch gehalten, unter den Köpfen geht er wegen der daselbst vorhandenen großen und tiefen Profile herab, auf den Köpfen entstehen

bis 196, 206 bis 209 und 215 bis 217 zu erreichen. Es würde auf einer langen, oberhalb belegenen Strecke die Wassertiefe durch Senkung des Wasserspiegels in unzulässiger Weise vermindert worden sein. Hiernach war das einzige Mittel, außer geringen Baggerungen, die nur auf kurze Strecken bei Stat. 207 und 216 eine Vertiefung der Sohle, im übrigen nur eine Erweiterung der Profile bezwecken, das Ziel der Correction, abgesehen von seitlichen Einschränkungen, durch Hebung der Sohle unterhalb der Köpfe zu erreichen.

Da es zunächst nur auf Beschaffung der notwendigen Tiefe von 1,15 m für den Wasserstand der Aufnahme und weniger auf seltene Erlangung des in Aussicht genommenen Maximalgefälles von 1:1000 ankommt, so wird durch Bagge-

rung auf geraden Strecken eine 18,0 m, in Curven eine 20,0 m breite Fahrtrinne hergestellt. Es wird daher, wegen der noch immer zu eng bleibenden Profile, der Wasserspiegel auf den Köpfen nicht so weit wie projectirt gesenkt.

Der großen Kosten wegen wird ferner die projectirte Sohle in den Pfählen nicht bis zu voller Höhe mit Grundschwellen ausgebaut.

Es wird also der Wasserspiegel unterhalb der Köpfe nicht wie projectirt gehoben. Die Folge dieses Momentes und der schmalen Baggerung auf den Köpfen ist die, daß das projectirte Gefälle von 1:2300 nicht überall gleichmäßig erreicht werden wird.

Die Krone der obersten Grundschwelle eines jeden Systems wird ungefähr in die ideale Sohle gelegt, die von den folgenden liegen in einer geraden Linie, welche von der Krone der ersten mit Gefälle 1:1000 zur Flußsohle herabgeht.

Es wird hierdurch im Wasserspiegel annähernd das Gefälle 1:1000 erreicht werden, womit zunächst genug gesehen ist, da die Schiffe auf der Weser fast ausnahmslos durch Raddampfer geschleppt werden, denen auch die jetzt noch vorhandenen stärkeren Gefälle kein unüberwindliches Hindernis bieten, wenn volle Fahrtiefe da ist.

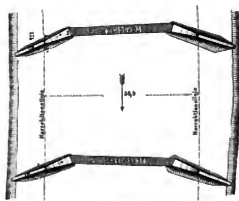


Fig. 10. Weser-Regulierung  
im Bursefelder Wehr. Situation 1:1300.

Wie aus dem Längennivellement ersichtlich, werden nicht die ganzen Pfühle, sondern nur die oberen Strecken mit Grundschwellen verbaut. Es ist anzunehmen, daß es genügen wird, wenn die schroffsten Uebergänge aus kleinen und flachen in große und tiefe Profile durch die Regulierung beseitigt werden. Die Länge des Grundschwellensystems hängt von der Bildung der unterhalb anschließenden Flußsohle ab. Ist der Pfahl gleichmäßig tief und lang, so wird die Länge so bemessen, daß die unterste Grundschwelle in der Mitte aus Senkfasschinen von 0,6 m Durchmesser, nach den Ufern zu, der Bildung des Profils entsprechend, aus Senkfasschinen von 0,5 bis 0,4 m Durchmesser hergestellt werden kann. Höher darf die unterste Grundschwelle in diesem Falle nicht werden, weil man sonst einen schroffen Uebergang von einem kleinen in ein großes Profil erzeugen und Gelegenheit zur Bildung von Unregelmäßigkeiten geben würde.

Ist der Pfahl kurz und kommt gleich weiter unterhalb ein Kopf, wie zwischen den Stat. 205 und 215, so kann die unterste Grundschwelle ohne Gefahr hoch gemacht werden, weil der untere Kopf dafür sorgt, daß durch seinen Rückstau keine starke Strömung unterhalb der letzten Grundschwelle entstehen kann. Es wird die unter der idealen Sohle liegende Wassermasse von Stat. 212 bis 215 todes Wasser. Diese unteren Theile der Querprofile hören nach Erbauung der Grundschwellen auf, einen nennenswerthen Beitrag zur Abführung der Wassermassen zu leisten, sie werden allmählich bis zur idealen Sohle verlanden.

Die besprochene Regulierung ist fertig in den Stationen 193—99 + 50, 206 + 50 — 212 und 215 — 221, bis auf die Baggerungen und die Parallelwerke, welche aus dem Baggermaterial in den Concaven Stat. 196 + 50 — 197 + 40 und 207 + 80 — 209 + 95 hergestellt werden sollen, und welche in der Situation durch eine punktierte Linie außerhalb der Correctionslinien angedeutet sind. Es soll zunächst die Wirkung der seitlichen Einschränkungen und der Grundschwellen abgewartet werden, bevor jene Arbeiten und die Einschränkungen der Pfühle Stat. 199 + 50 — 206 + 50 und 212 — 215 ausgeführt werden. Zahlen, welche die Hebung des Wasserspiegels in den Pfählen und damit die Ermäßigung der Gefälle auf den Köpfen beweisen, kann ich noch nicht beibringen, da die Arbeiten eben erst beendet sind und eingetretener höherer Wasserstand die Aufnahme des jetzigen Zustandes zum Vergleich mit dem früheren verhindert.

Solche Aufnahmen müssen bei einem Wasserstande gemacht werden, der wenigstens ungefähr mit demjenigen übereinstimmt, welcher bei der Aufnahme für das Detailproject vorhanden war, weil einfache Reduction nach der Differenz kein richtiges Bild gibt. Bei höheren Wasserständen werden selbstverständlich die Einflüsse der Flußsohle auf die Höhenlage des Wasserspiegels geringer; es geht daher der Wasser-

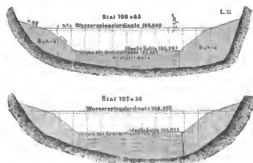


Fig. 11. Weser-Regulierung  
im Bursefelder Wehr. Querprofile. Längen 1:1300, Höhen 1:150.

spiegel bei kleineren Wasserständen unterhalb der Köpfe weiter herab als oberhalb derselben.

Somit zeigt aber bereits der Augenschein auch demjenigen, welcher den Zustand der Strecke vor der Regulierung nur aus dem in den Figuren 8 und 9 dargestellten Plane kennt, daß das beabsichtigte Ergebnis vollständig da sein wird und daß, wenn die Baggerungen noch gemacht sein werden, diese Strecke in die Reihe derjenigen treten wird, auf welchen das Ziel der Regulierung der Weser zwischen Münden und Karlshafen erreicht ist.

Zu der Darstellung des Entwurfs bemerke ich, daß in den, in die Situation eingezeichneten Querprofilen durch horizontale Schraffur angedeutet ist, wie weit dieselben durch die Grundschwellen verbaut sind. Die schräge Schraffur zeigt an, wie weit nach Ausführung sämtlicher Einschränkungenwerke die Verlandung dazwischen möglich ist. Es würde dann das Flußbett für 25 cm über N.W. von der Correctionslinie aus mit überall gleicher Neigung von 1:10 nach der Flußsohle hin abfallen und nach dem Ufer zu mit 1:25 ansteigen.

Ob dieses Ideal je eintreten wird, ist ja fraglich. Daß dieser Zustand aber wenigstens annähernd entstehen wird, erscheint mir, bei den flachen Kopfneigungen der Correctionswerke, welche den Stromstich energisch nach den Mitten der Normalprofile weisen, zweifellos.

Kassel, im December 1880.

Schattauer.

## Die medicinischen Lehrinstitute der Universität in Halle a. S.

(Fortsetzung.)

8. Das physiologische Institut. (Fig. 10). Das Gebäude des physiologischen Instituts besteht aus zwei Abteilungen, den Institutsräumen und der Wohnung des Directors. Die Natur vieler im Institut ausgeführten Arbeiten erfordert eine stete Anwesenheit des Directors, darum ist in diesem Institut eine Dienstwohnung unentbehrlich. Die Arbeits- und Lehrräume des Instituts liegen im Erdgeschoss, die Dienstwohnung des Directors im 1. Stockwerk; das Kellergeschoss ist zur Hälfte dem Institut, zur Hälfte der Directorwohnung zugetheilt.

Die Zugänge sowohl für das Institut wie auch für die Wohnung mußten an der Nordseite angeordnet werden. Das Institut ist auf einen directen Zusammenhang mit der Anatomie, weniger mit den Kliniken, angewiesen, und für die Director-Wohnung war auch auf eine bequeme Verbindung mit der Stadt Bedacht zu nehmen. Die Aufgabe, beide Zugänge an derselben Seite, aber doch vollkommen gegen einander abgeschlossen anzuordnen, ist unter Benutzung der Terrainabflachung in der Weise gelöst worden, daß der Ausgang zum Institut durch eine große Freitreppeanlage vermittelt wird, während der Eingang zur Dienstwohnung unter dieser Freitreppe liegt. Er führt durch einen Corridor nach dem in der Mitte des Hauses gelegenen Treppenhaus, durch welches man direct vom Kellergeschoss in das obere Stockwerk gelangt. Das Treppenhaus der Dienstwohnung führt also mitten durch das Institut hindurch und ist durch Glaswände abgeschlossen.

Das Institut ist um 5 einstöckig herausgebaute Räume größer als die Dienstwohnung. Da die Dächer derselben mit Holcement gedeckt sind, so wird für die Wohnung das Annehmliche geräumiger Terrassen geschaffen, auf denen selbst kleine Blumengärten angelegt werden können.

Zu beiden Seiten der zum Institut führenden Eingangshalle liegen die Arbeitszimmer der Dozenten und zwar links des Directors, rechts des Assistenten. An das Zimmer des ersten schließt sich der große physiologische Arbeitsaal an, der durch Bogenstellungen in drei Abtheilungen gegliedert ist, so daß, wenn es erforderlich erscheint, die Arbeiten — vornehmlich Vivisectionen — in Gruppen eingetheilt werden können. Unter der Decke dieses Saales laufen Wellenleitungen, die durch eine im Kellergeschoss aufgestellte vierpferdige Gas-kraftmaschine von Otto in Deutz angetrieben werden. Ueber den Fensterarbeitsplätzen sind dieselben mit Ricmen-scheiben versehen, um nach Bedarf Blasebälge, rotirende Maschinen und Apparate daran zu hängen. Es ist die Möglichkeit offen gehalten, die Wellenleitung auf das ganze Erdgeschoss auszudehnen und namentlich im Vorbereitungs-zimmer des Hörsaals eine dynamo-elektrische Maschine und verschiedene andere Arbeitsmaschinen damit in Betrieb setzen zu können.

Für einige Specialarbeiten schließt sich an den physiologischen Arbeitsaal ein Zimmer für physikalische, ein anderes für mikroskopische Arbeiten an. Auf der anderen, der West-seite, liegt, aus drei Zimmern bestehend, die chemische Abtheilung, und zwar in dem einstöckigen Ausbau das chemische Laboratorium, daneben ein gewölbes und mit massivem Fußboden versehenes Zimmer für Arbeiten, bei denen gesundheitsschädliche Gase entwickelt werden, namentlich für Quecksilberarbeiten, und, durch einen Corridor von beiden getrennt, ein kleines Zimmer für die Aufstellung von zwei

chemischen Waagen. Hieran schließt sich weiter ein corridor-artiger Raum, der zur Aufstellung der Specialbibliothek für Physiologie bestimmt ist, und ferner zwei Zimmer für die nicht umfangreiche physiologische Sammlung und für optische Arbeiten. An die Südseite endlich ist als einstöckiger Anbau der große und in diesem Institut einzige Hörsaal angebaut, an den sich ein mit Oberlicht beleuchtetes Vorbereitungs-zimmer anschließt.

An den physiologischen Hörsaal werden Anforderungen der mannigfaltigsten Art gestellt; im Vordergrund steht jedoch überall eine günstige Beleuchtung, da Demonstrationen auch hier ein sehr wichtiges Unterrichtsmittel bilden. Die Sitzbänke sind nach hinten aufsteigend und im Grundriß mit nur wenig schräg vorgezogenen Flügeln construiert. Die Fenster liegen im Rücken und zur Seite der Zuhörer.

Hier besonders große und tiefer herabreichende Fenster beleuchten den Raum, in welchem der Dozent sich aufhält, der einen länglichen, zur Aufnahme von allerlei Demonstrationsgegenständen bestimmten Tisch vor sich hat. Dieser Tisch soll mit Gas, Wasserleitung, Luftpumpen, elektrischen Leitungen u. s. w. in ähnlicher Weise wie in chemischen Hörsälen versehen werden. Vor den Sitzreihen, auf Schienen laufend, soll noch ein besonderer kleiner Demonstrationstisch aufgestellt werden. Hinter sich hat der Dozent eine Wandtafel, die mit Contregegewichten abbalancirt ist, so daß sie leicht nach oben fortgeschoben werden kann. Wenn dies geschieht, so wird dadurch eine Wandöffnung nach dem Vorbereitungs-zimmer frei, die mit einer Tafel von mattgeschliffenem Glase geschlossen wird, auf welche thierische Organe, auf elektrischer Beleuchtung mikroskopisch vergrößert, projectirt und so in ihrer Function zur Anschauung gebracht werden sollen. Für derartige Darstellungen mit der camera obscura und auch für optische Demonstrationen ist zeitweilig eine vollständige Verfinsternung des Hörsaals notwendig; es wird beabsichtigt, diese durch hölzerne, innen anzubringende Rolljalousien zu erreichen. Um in den übrigen verfinsterten Raum an einer einzigen Stelle Sonnenlicht einzulassen zu können, wird bei einem Fenster auf das Fensterbrett ein verticales, an beide Leubungen sauber anschließendes Brett aufgestellt, in dem ein mit Schieber verschließbarer Schiltz angebracht ist, und dann die Rolljalousie soweit herabgelassen, daß sie mit ihrem unteren Rande auf der Oberkante des Brettes aufruft. Vor dem Schiltz wird sodann der Heliostat gestellt, um den Lichtstrahl nach dem Demonstrationstisch zu werfen. Zu gewöhnlichen mikroskopischen Demonstrationen sind die beiden großen Fenster sehr geeignet. Auf Oberlichtbeleuchtung, die im großen physiologischen Hörsaal des Berliner Instituts eine sehr bedeutende Rolle spielt, ist hier vorläufig verzichtet worden, doch würde die einstöckige Bauart des Hörsaals die nachträgliche Ausführung eines solchen sehr wohl gestatten.

Die Communicationsräume sind in der Grundrisanordnung des Institutsgebäudes sehr sparsam angelegt worden. Selbst die Seitencorridore sind gleich neben dem Vestibül durch Glaswände abgeschlossen und dienen als Garderoben. Ein großer Theil der Arbeitsräume hätte sich ohne wesentliche Beeinträchtigung des Zweckes auch zu einem gemeinsamen Saal vereinigen lassen, das dies aber nicht geschehen, und vielmehr eine sehr lebhaft gegliederte Gruppierung des

Physiologisches Institut



Fig. 11.

## Kellergeschoss.

1. a. Bunde, b. Leichen, c. d. Kautschuk-keller.
2. Keller zur Director-wohnung.
4. Gerstkehlter.
5. e. Corridor.
7. Treppenhause.
8. Keller des Directors und Corridor.
10. Dienstwohnung.
11. Closen's a. Waschküche.
12. 13. Dienstwohnung.
14. Kellerecke d. Dienst-wohnung.
15. Eingang zur Director-wohnung.
16. Plattenbau i. des 17. Waschküche d. Directors.
18. Closen für Dienstboten.
19. Director-keller.
20. Corridor.
21. Hof-, Müll- und Aschgrube.
22. Kautschukhof.

## 1. Stockhof.

1. Hörsaal.
2. Optisches Zimmer.
3. Sammlungen.
4. Vorbereitungs-zimmer.
5. Corridor und Garderobe.
6. Corridor.
7. Treppenhause mit Oberlicht.
- 8-10. Physiolog. Arbeits-räume.
11. Physikalische Zimmer.
12. Mikroskop-zimmer.
13. Directorzimmer.
14. Assistentenzimmer.
15. Flur.
16. Quecksilberzimmer.
17. Chemisches Zimmer.
18. Chemische Waage.
19. Bibliothek.
20. Corridor.

## I. Stockwerk.

- 2-20. Directorwohnung.

ganzen Gebäudes bevorzugt worden ist, hatte den Zweck, viel Außenwandfläche zu entwickeln, um eine größere Anzahl von Fenstern und somit von Arbeitsplätzen bei verhältnismäßig geringer bebauter Grundfläche zu gewinnen. Jedemfalls könnte die Frage, ob für die Zimmer der linken Seite besondere Corridorverbindungen nothwendig seien, unbedenklich verneint werden. Durch die lebhaftige Gliederung des Grundrisses und die verschiedenen Höhen der einzelnen Gebäudetheile hat die Fassade übrigens eine wirksame architektonische Gruppierung erhalten.

Das Kellergeschoß enthält auf der linken Seite die Räume für das Institut, die mechanische Werkstätte, den Maschinenraum, die Aborte für Studenten, und an der über dem Terrain gelegenen Nordseite die Wohnung des Institutsdieners; unter dem Hörsaal einige Thierstallungen. In der rechten Gebäudetheile liegen die Keller, Waschküche, Plattstube und Dienstbotenzimmer des Directors. Sie stehen mit der Dienstwohnung durch eine kleine Wendeltreppe in directer Verbindung.

Weise unterzubringen, und für Leichenbegängnisse als Ausgangspunkt dienen. Der Transport der vielen Leichen nach dem Institut und die Trauerzüge von demselben her bedingen zudem eine solche Lage, daß der Anblick derselben den Kranken der Kliniken entzogen wird. Dieser Anforderung kommt die Gestaltung der gewählten Baustelle sehr entgegen, welche es ermöglicht, die Leichen auf der tief gelegenen Privatstraße nach der Magdeburgerstraße zu bringen, ohne daß man sie von den auf dem Plateau liegenden Kliniken aus sehen kann. Die einzige Ausnahme macht nur die Augenklarin, und dieser Umstand fällt weniger in's Gewicht, weil in dieser Schwerkranken, denen der deprimirende Eindruck schaden könnte, nur selten Aufnahme finden, und, weil die Insassen derselben sich in der Regel hinter geschlossenen Vorhängen aufhalten und nicht aus den Fenstern sehen dürfen. Der Bauplatz ist auch insofern günstig, als das Kellergeschoß des Gebäudes nach der Westseite zu ebener Erde zu liegen kommt, wo der angeschüttete freie Platz den ganzen Leichen-

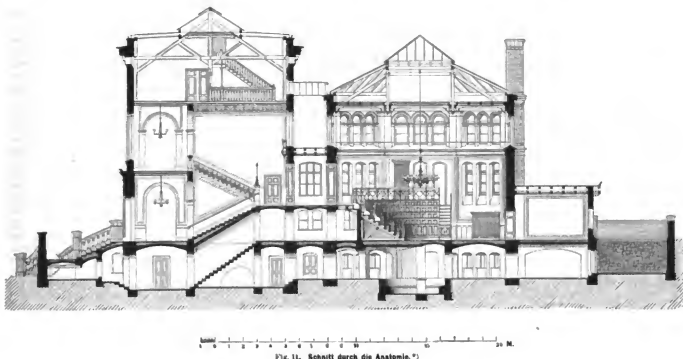


Fig. 11. Schnitt durch die Anatomie.<sup>\*)</sup>

Das physiologische Institut ist bis auf einen Theil des inneren Ausbaues und der Inventarien im Bau vollendet, und wird in dem nächsten Wintersemester bereits seiner Bestimmung übergeben werden. Die auf 180 000 Mark veranschlagten Baukosten, Einrichtung und Mobilien, werden nicht überschritten werden.

9. Das pathologische Institut. (Fig. 11.) Das pathologische Institut verwirthe die Leichen der in den Kliniken und in der Stadt Verstorbenen zu Unterrichtszwecken, und zwar werden die Leichen secirt, um die Krankheitserscheinungen und Todesursachen festzustellen. Nur interessante afficirte Organe werden aus denselben entnommen, um wissenschaftlich untersucht und zu Demonstrationen bei den Vorlesungen benutzt zu werden, im Gegensatz zu der Anatomie, wo die Leichen vollständig bis auf wenige Reste zerlegt werden. Das Institut hat es daher mit einer sehr viel größeren Leichenzahl — im Laufe des Jahres mit mehreren Hunderten — zu thun, und unter diesen befinden sich auch Personen, welche den besseren Ständen angehören. Das Gebäude muß daher Gelegenheit bieten, die Leichen in einer das Gefühl der Angehörigen nicht verletzend

verkehr vermittelt, während der Zugang zum Institut für Studierende an der Ostseite und zwar direct in das Erdgeschoß stattfindet.

Im Kellergeschoß des L-förmig erbauten Gebäudes befinden sich im nördlichen Flügel die Leichenräume, nämlich ein geräumiger Leichenkeller, zwei kleine Räume zum Waschen und Einsargen der Leichen und eine Capelle für Begräbnisfeierlichkeiten. Diese letztere liegt bereits vollständig über der Erde. Sie ist in würdiger Weise mit Gewölben, die mit romanischen Ornamenten bemalt sind, Glasmosaikfenstern und Mettlicher Plattenfußboden versehen und mit einem Altar, Katakomben und Kronleuchter ausgestattet. Sie ist auch heizbar und wird von Leidtragenden viel besucht, wenn die Verstorbenen nach der Section in Särgen hier aufgebahrt stehen. Der Mittelbau enthält eine Macerationsküche, den Froschkeller und die Aborte, der südliche Flügel die Wohnung des Institutsdieners, den Hunde- und den Kaninchenstall.

Im Erdgeschoß sind rechts vom Eingang die Arbeitsräume des Directors und des Assistenten untergebracht; an letztere anschließend ein Mikroskopirzimmer für vorgeschrittene Studierende, und am Ende des Flügels mit halbkreisförmigem Schluß der Sectionssaal. In diesem werden die Leichen vor einer mäßig großen Zuhörerschaft geöffnet, und an den

<sup>\*)</sup> Grundriß und Text zur Anatomie, vergl. in Nummer 24, Seite 210.

Befund der inneren Organe Vorträge geknüpft. Man hat sonst derartige Sectionssäle wie Demonstrationssäle behandelt, und mit amphitheatralischen Sitzen versehen, dabei aber die Erfahrung machen müssen, daß die Zuhörer, um besser sehen zu können, die Sitze verlassen und sich um den Docenten drängen. Außerdem wird eine solche feste Einrichtung un bequem, wenn mehrere Leichen gleichzeitig oder doch unmittelbar nach einander geöffnet werden sollen. Es ist deshalb hier eine äußerst einfache Einrichtung getroffen worden, die sich nach einjähriger Benutzung recht gut zu bewähren scheint, indem nämlich eine größere Anzahl von Schemeln, etwa in der Form von Fußbänken, mit verschiedener Höhe angefertigt worden ist, die niedrigsten handhoch, die höchsten etwa 50 cm hoch auf welche sich die Zuhörer um den Docenten in amphitheatralischer Form anstellen. Daß der Saal ganz besonders hell beleuchtet sein muß, ist eine selbstverständliche Voraussetzung, die durch die Halbkreisform sehr vollkommen erfüllt wird. Der Fußboden ist auf speziellen

Wunsch des Directors gediebt worden; da aber das Verschütten von Wasser bei den Sectionen unvermeidlich ist, so wäre ein massiver Fußboden vorzuziehen gewesen. In der linken Gebäudehälfte befindet sich ein Portierzimmer, ein kleines Präparatenzimmer, der Hörsaal, das Vivisectionszimmer und der Demonstrationssaal mit einem kleinen Vorbereitungsraum.

Der Hörsaal ist dadurch bemerkenswerth, daß er keine festen Subellen, sondern nur 20 cm breite auf eisernen Füßen ruhende feste Tischplatten hat, an denen die Studierenden auf Stühlen sitzen. Es wird damit ermöglicht, daß der Docent zwischen den Sitzreihen überall hindurch gehen kann, um auf den Vortrag bezügliche Präparate aus nächster Nähe zu zeigen. Das Vivisectionszimmer hat keine für den Bautechniker interessante Einrichtungen, da die darin aufgestellten Apparate lediglich in das Gebiet des Mediziners fallen.

Der Demonstrationssaal des pathologischen Instituts entspricht im wesentlichen dem anatomischen Theater der Anatomie und dem Operationssaal der chirurgischen Klinik.

Er unterscheidet sich von diesem, da die hier zur Demonstration gelangenden Präparate äußerst fein sind und aus größerer Entfernung nicht mehr erkannt werden können, nur dadurch, daß die Sitzreihen sich möglichst eng um den Demonstrator schließen und eine sehr geringe Tiefe erhalten. Diese letztere ist unter Anwendung von Klappsitzen auf 68 cm beschränkt worden; die Tischplatten

sind 20 cm breit und stehen auf eisernen Stäben. Die Zuhörerzahl ist hier geringer als in der Anatomie, und beträgt nur gegen 50. Die beste und in vorliegendem Falle gewählte Form eines Demonstrationssaales wird stets der Halbkreis sein, der sich an einem dem Docenten zum Aufenthalt dienenden rechteckigen Raum anschließt. Die Fenster liegen dabei im Rücken der Zuhörer und beleuchten concentrisch den im Mittelpunkt stehenden Demonstrationsisch, dessen Beleuchtung durch ein großes Oberlicht verstärkt wird. Es ist darum notwendig, den Demonstrationssaal, wie hier gesehen, in einem eingeschossigen Bau unterzubringen. Der rechteckige für den Docenten und dessen Apparate bestimmte Raum erhielt zwei große Fenster wegen der mikroskopischen Demonstrationen, die entweder während des Vortrages stattfinden oder sich diesem anschließen. Eine auf ausgedehntere mikroskopische Demonstration während des Vortrages abzuleitende Einrichtung ist in dem pathologischen Institut in Berlin getroffen, indem die Mikroskope auf kleinen Geleisen von Hand zu Hand geschoben werden.

Diese Methode wurde indes hier nicht für zweckmäßig gehalten, weil von einem flüchtigen Einblick in das Mikroskop, während der Vortrag inzwischen weiter vorgeschritten ist, kein großer Nutzen erwartet werden konnte. Die Studien am Mikroskop erfordern vielmehr längere Zeit und Sammlung, und der Nutzen derselben wird um so größer, je ruhiger und selbständiger die Arbeit betrieben wird. Darum ist bei dem Bau in Halle für einen sehr geräumigen Mikroskopisraum Sorge getragen, der den ganzen rechten Flügel im oberen Stock einnimmt. Sehr hell, bis in das Innere des Gebäudes hineinreichende Beleuchtung, unter Bevorzugung der Lage nach Norden ist hier die Hauptsache. Die Plätze im Innern des Zimmers sind denn kaum weniger werthvoll als die Fensterplätze. Oberhalb ist für das Mikroskop nicht vortheilhaft. Die Studierenden arbeiten an kleinen Tischen mit je 2 Arbeitsplätzen, die in drei Reihen hinter einander aufgestellt sind. Sonst kommen bemerkenswerthe Einrichtungen hier nicht vor.

Den Mittelbau des Obergeschosses nehmen zwei geräumige Laboratorien für pathologische Chemie ein, die mit allen Apparaten versehen sind, welche man heutzutage in chemischen Laboratorien vorfindet. Der linke Flügel enthält einen großen Sammlungsraum.

Die Baukosten des pathologischen Instituts einschl. des Mobiliars betragen 180 000 Mark.

(Schluß folgt.)

### Die Beleuchtung der Eisenbahn-Personenwagen.

Im Verein für Eisenbahnkunde in Berlin machte der Eisenbahn-Maschineninspector Wichert im Verlaufe eines am 13. September d. J. gehaltenen trefflichen Vortrages, über die Einrichtung und Ausstattung der Personenwagen interessante geschichtliche und statische Mittheilungen über die Beleuchtung der Eisenbahnwagen, welche wir im folgenden auszüglich wiedergeben. Die Beleuchtung der Personenwagen, welche man heute als etwas durchaus Selbstverständliches ansieht, ist keineswegs vom Beginn der Eisenbahnen ab für notwendig gehalten worden; man hat sie vielmehr lange Zeit hindurch als einen unberechtigten Luxus betrachtet, der vermieden werden müsse, um das Publicum nicht zu sehr zu verwöhnen. Es berührt heut zu Tage gar seltsam, wenn man hört, daß zur Einführung der Couplébeleuchtung nichts Geringeres nöthig war, als eine Anregung von Allerhöchster Stelle, und seltsamer noch berührt der Wortlaut dieser Anregung, welche in der Form eines an

die Minister des Innern und der Finanzen gerichteten Schreibens des damaligen Cabinetministers von Bodelschwingh unter dem 11. November 1841 erging:

„Des Königs Majestät halten es der Sicherheit und des Anstandes wegen für wünschenswerth, daß die Eisenbahnwagen während der nächtlichen Züge erleuchtet werden, und laßen mir aufgetragen, Eure Excellenzen auf diesen Gegenstand unter dem Ersuchen aufzuerkamen zu machen, entweder Anordnung in diesem Sinne treffen, oder sich gegen Seine Majestät über die etwaigen Hindernisse äußern zu wollen.“

Trotzdem verfloßen noch Jahre, ehe es möglich war, die Anordnung allgütig durchzuführen. Einige Verwaltungen wollten zwar „mit der Zeit“ und wenn die Beleuchtungsversuche günstig ausfielen, zur größeren Annehmlichkeit der Reisenden die Beleuchtung einführen, wiesen aber jede Verpflichtung hierzu durchaus

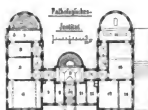


Fig. 12.

#### Kellerkuchhof.

1. a. Hauptstall, b. Kaminchenstall.
- 2-4. Dienervohnung.
5. Oberst.
6. 7. Corridor.
8. Banarium.
9. Platz.
10. Banarium.
11. Banarium.
12. Banarium.
13. 14. Leichenkeller.
15. 16. Leichen- und Einsegnung d. Leichen.
17. Capelle d. Leichenfeier.
18. Aufzug für Leichen.

#### Erdgeschoss.

1. Demonstrationssaal.
2. Vorbereitungsraum.
3. Vivisectionszimmer.
4. Hörsaal.
5. Präparatenzimmer.

6. Garderoben
7. Corridor.
8. Portierzimmer.
9. Vestibül.
10. Festsaal.
11. B. Assistent
12. B. Assistent
13. Assistent
14. Assistent
15. Assistent
16. Assistent
17. Assistent
18. Assistent
19. Assistent
20. Assistent
21. Assistent
22. Assistent
23. Assistent
24. Assistent
25. Assistent
26. Assistent
27. Assistent
28. Assistent
29. Assistent
30. Assistent
31. Assistent
32. Assistent
33. Assistent
34. Assistent
35. Assistent
36. Assistent
37. Assistent
38. Assistent
39. Assistent
40. Assistent
41. Assistent
42. Assistent
43. Assistent
44. Assistent
45. Assistent
46. Assistent
47. Assistent
48. Assistent
49. Assistent
50. Assistent
51. Assistent
52. Assistent
53. Assistent
54. Assistent
55. Assistent
56. Assistent
57. Assistent
58. Assistent
59. Assistent
60. Assistent
61. Assistent
62. Assistent
63. Assistent
64. Assistent
65. Assistent
66. Assistent
67. Assistent
68. Assistent
69. Assistent
70. Assistent
71. Assistent
72. Assistent
73. Assistent
74. Assistent
75. Assistent
76. Assistent
77. Assistent
78. Assistent
79. Assistent
80. Assistent
81. Assistent
82. Assistent
83. Assistent
84. Assistent
85. Assistent
86. Assistent
87. Assistent
88. Assistent
89. Assistent
90. Assistent
91. Assistent
92. Assistent
93. Assistent
94. Assistent
95. Assistent
96. Assistent
97. Assistent
98. Assistent
99. Assistent
100. Assistent

von der Hand und mußten zum Theil erst durch Androhung hoher Ordnungsstrafen dazu gezwungen werden. Erst Mitte 1846 scheint die Beleuchtung allgemein eingeführt gewesen zu sein, sie war aber zunächst noch sehr mangelhaft. Laternen in der Locke der Coups wurden vielfach für zu gefährlich gehalten, weshalb bei manchen Bahnen die Laternen seitlich außerhalb der Wagen angebracht waren, so daß das Licht mittels schräg gestellter Spiegel durch die Fenster in das Innere geleitet werden mußte.

Gegenwärtig erfolgt die Beleuchtung der Wagen durch Oellicht, Steinkernen oder Gaslicht und die dafür jährlich zur Verwendung gelangenden Kosten sind sehr bedeutend. Der Etat der preussischen Staatseisenbahn-Verwaltungen für 1881/82 setzt für die Beleuchtung der Züge — einschließlich der Güterzüge, sowie der älteren Signal-Laternen an den Zügen, der Gepäckwagen u. s. w. — 725 200 Mark aus, was nach dem Verhältnisse der geforderten Auktionen für alle preussischen Eisenbahnen etwa 120 000 Mark ausmachen würde.

Es ist nun freilich eine Genugthuung, die Beleuchtung unserer Personenwagen als einen Hauptpunkt der preussischen Eisenbahnen betrachten zu können. Unsere Fetgas-Beleuchtung, die mehr und mehr zur Einführung kommt, ist eine deutsche Erfindung (System Pintsch), welche sich in verhältnismäßig kurzer Zeit Bahn gebrochen

und auch bereits über Deutschland hinaus viele Anhänger erworben hat, trotzdem die Einrichtung ein erhebliches Capital erfordert. Die preussischen Staats- und unter Staatsverwaltung stehenden Eisenbahnen besitzen zur Zeit die verhältnismäßig bei weitem größte Zahl von Wagen mit Gasbeleuchtung. Von den Privatbahnen sind vorzugsweise die Berlin-Anhalter, die Berlin-Hamburger und die Cottbus-Großenhainer Bahn mit der Einrichtung der Personenwagen zur Gasbeleuchtung in größerem Umfange vorgegangen.

Schon heute belaufen sich die für die Herstellung von Fetgas-Anstalten und für die Einrichtung der Wagen zur Gasbeleuchtung aufgewendeten Kosten auf Millionen und wir sind bei dem Ende dieser Ausgaben noch keineswegs angekommen. Ein so erfreulicher ist es, daß sich die Kosten dieser vortheilhaften Beleuchtung, welche die hiesiger bald so vollständig verfrängt haben dürfte, daß man die Mangelhaftigkeit und Unreinlichkeit der Oel- und Steinkern-Beleuchtung nach wenigen Jahren bei uns kaum noch dem Namen nach kennen wird, für jede Flamme, einschließlich der Verzinsung des Anlagecapitals für die Fetgas-Anstalten und die Einrichtung der Wagen, nicht höher stellen, als bei der Oel- oder Kerzenbeleuchtung, trotzdem die Gasbeleuchtung mehr als doppelt so hell ist, wie jene. —S.—

## Vermischtes.

**Bevorstehende Aenderung in den Anstrich und der Bezeichnung der Eisenbahnwagen in Preußen.** Der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten hat, wie wir mittheilen können, neuerdings an die Königl. Eisenbahndirectionen Vorschriften über den Anstrich, die Bezeichnung und Nummerierung der Eisenbahnwagen der Preussischen Staats- und für Rechnung derselben verwalteten Privatbahnen erlassen, deren Kenntnis auch für das Publicum Interesse hat.

Nach diesen Vorschriften erhalten alle Wagen der bezeichneten Bahnen als gemeinsames Eigentums-Merkmal den heraldischen schwarzen Adler auf weißem Felde mit der Bezeichnung K. P. E. V. (Königl. Preussische-Eisenbahn-Verwaltung).

Die den einzelnen Directionsbezirken zugetheilten Wagen sollen mit den Namen des Directeursitzes, nämlich Bromberg bzw. Berlin — Magdeburg — Hannover — Frankfurt a. M. — Köln (rechtsrheinisch) — Köln (linksrheinisch) als Zeichen ihres Heimathortes versehen werden. Die bisherigen Bezeichnungen K. O. (Königl. Ostbahn), N. M. E. (Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn), M. H. E. (Magdeburg-Halbthürer-Eisenbahn) u. s. w. fallen fort, jedoch wird bei den nur für Rechnung des Staates verwalteten Bahnen die alte Eigentumschiffre an der Kopfscheibe der Wagen in abgekurzter Form ersichtlich bleiben.

Der Anstrich der Wagen ist ebenfalls einheitlich geregelt, und es tritt eine Aenderung gegen den bisherigen Anstrich der Personenwagen insofern ein, als die gelbe Farbe für den Anstrich der Coups 1. Klasse, welche sich in Betriebe namentlich bei der Kohlenbeizung nicht als widerstandsfähig genug erwiesen hat, in Wegfall kommt und durch die grüne Farbe der II. Wagenklasse ersetzt wird. Um im übrigen die Uebereinstimmung der Farben der Coups mit denen der Fahrblätter — gelb — grün — rothbraun — grau — aufrecht zu erhalten, werden die nunmehr grün angestrichenen Coups 1. Klasse mit gelben Absetzungslinien umrandet werden.

In der Bezeichnung der einzelnen Coupschuppen nach Vorschrift des § 18 des Bahnpolizeireglementes mit der Wagennummer und den Buchstaben A B C D E tritt eine Aenderung nicht ein.

Sämtliche Güterwagen erhalten bei Erneuerung des Anstriches eine braunrothe und die Aufschriften eine gelbe Farbe. Die in einzelnen Directionsbezirken bisher angewandten anderen Farben fallen also künftig fort.

Bei denjenigen Kgl. Directionen, denen neuerdings größere Wagenparks zugetheilt worden sind, wird auch eine Ummummierung der Wagen nöthig. Zu bemerken bleibt in dieser Beziehung, daß aus der Wagennummer die allgemeine Wagengattung sich erkennen läßt. Es tragen nämlich:

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| die Personenwagen . . .    | die No. 1—2999,   |
| „ Gepäckwagen . . .        | „ 3000—3999,      |
| „ bedeckten Güterwagen . . | „ 4000—19999,     |
| „ offenen . . .            | „ 20000 und mehr. |

Die übrigen Bezeichnungen der Wagen nach Serien, Ladefähigkeit u. s. w. betreffen mehr den inneren Eisenbahndienst und haben deshalb für das größere Publicum weniger Interesse.

Für die Wagen der vom Staate verwalteten Privatbahnen gelten dieselben Vorschriften, mit Ausnahme derjenigen über die Eigentumsmerkmale und die Farbe der Güterwagen.

**Vertrache mit centralisirten Bremsen.** Auf der zum Bezirk der Königl. Eisenbahn-Direction in Berlin gehörenden Strecke zwischen

den Stationen Hundekule und Dreilinden haben zu Anfang der vorigen Woche umfangreiche Versuche mit den zur Zeit hauptsächlich in Betracht kommenden centralisirten Bremsen stattgefunden, wobei die Leistungen der verschiedenen Bremsensysteme festgestellt worden sind. Die Versuche bezogen sich auf die Systeme von Westinghouse, Carpenter und Steel, deren Wirkung durch comprimierte Luft von der Locomotive erfolgt, die Systeme von Saunders bzw. Smith-Hardy, deren Wirkung durch Luftverdünnung und das System von Heberlein, dessen Wirkung durch Friction erfolgt. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse dieser Versuche, denen außer Ingenieuren mehrerer Staatsbahnen auch Vertreter des Reichseisenbahnamtes, des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten und ferner Abgeordnete von schweizerischen, italienischen und französischen Bahnen bewohnten, sollen nun vom Ende des Monats September ab auf der Strecke zwischen Berlin und Breslau die zur Untersuchung gelangenden Bremsensysteme während einer Dauer von 3 Monaten in regelmäßigen Betrieben verbleiben und hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit, der Leichtigkeit ihrer Handhabung sowie der Höhe der Unterhaltungskosten verglichen werden. Mehr die stattgehabten Versuche hoffen wir demnächst einige näheren Mittheilungen machen zu können.

**Preisbewerbung auf dem Gebiete der Elektrotechnik.** Die Verlagsbuchhandlung von Julius Springer in Berlin hat ein Ausschreiben zur Bewerbung um einen von ihr ausgesetzten Preis von 1000 M. für die beste Bearbeitung folgender Aufgabe veröffentlicht: „Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Kraftübertragungen“. Die in deutscher, französischer oder englischer Sprache zu verfassenden Abhandlungen sind spätestens bis zum 1. October 1882 an den Vorstand des elektrotechnischen Vereins in Berlin einzusenden, dessen technischer Ausschuss das Preisrichteramt ausüben wird. Die näheren Bedingungen u. s. w. sind von der genannten Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

**Ueber den Winddruck bei Eisenbahnbrücken.** Zu den in der vorigen Nummer mitgetheilten englischen Vorschläge über die bei Berechnung von Eisenbahnbrücken anzunehmende Größe des Winddrucks wird aus London geschrieben: Das Handelsamt hat einige der von der Commission zur Ermittlung des Winddrucks bei Eisenbahnbrücken und Viaducten genannten Empfehlung in das den Eisenbahngesellschaften vor Eröffnung neuer Strecken regelmäßig zugehende „Memorandum wichtiger Anforderungen“ aufgenommen und in den betreffenden Bestimmungen einen Winddruck von 56 Pf. pro Quadratrath (274 kg pro qm) zu Grunde gelegt, wie von der Commission vorgeschlagen worden. In Fachblättern wird die Annahme eines so hohen Winddrucks durch die Commission nicht sehr günstig beurtheilt. Es läßt sich freilich nicht leugnen, daß die bisherigen Versuche eine hinreichend sichere Unterlage für eine Entscheidung der Frage noch nicht abgeben und daß die Commission sich ihrer Aufgabe in ziemlich empirischer Weise entledigt hat.

**Vollendung der unterirdischen Eisenbahn in London.** Vor wenigen Tagen wurde durch den Lord Mayor von London der erste Spatenstich zur Vollendung des inneren Zirkels der unterirdischen Bahn gethan. Das zur Schließung des Zirkels fehlende Stück ist das zwischen der östlichen Endstation Abgate (der Metropolitan Company) und der östlichen Endstation Mansion House (der District

Company), beides in der City gelegene Stationen. Zunächst wird die Strecke von Aldgate bis Sothling Lane gebaut und zwar soll sie innerhalb sechs Monaten vollendet sein. Die zweite, wegen der damit verbundenen Straßenverengung schwieriger Section von letzterem Punkte bis Mansion House soll achtzehn Monate in Anspruch nehmen. Ueberhaupt wird die Gelegenheit benutzt, um an verschiedenen Punkten Straßenverbesserungen auszuführen, weshalb die beiden Eisenbahngesellschaften, welche den Bau ausführen, Zuschüsse von dem hauptstädtischen Bauamt und von der City-Canalcommission erhalten. Die Feststellung dieser Zuschüsse, welche die Gesellschaften natürlich möglich hoch bemessen zu sehen wünschten, war es übrigens, welche den Beginn des längst geplanten Baues nun mehrere Jahre verzögert hat. Vor einiger Zeit machte das Bauamt ein „eudultiges“ Angebot von einer halben Million Pfund, die Canalcommission ein solches von einer viertel Million Pfund Sterling. Dies fanden die Bahnen zu niedrig, worauf die Verhandlungen abgebrochen wurden. Später ließ sich die Canalcommission zu einer Erhöhung ihres Beitrages um 50 000 Pfund bewegen, und es steht jetzt nur noch die formelle Erneuerung des früheren Angebots des hauptstädtischen Bauamts aus, welche aber ohne Zweifel bald erfolgen wird.

London, 10. September 1881.

**Dampframways in Italien.** In einer kürzlich vom italienischen Minister der öffentlichen Arbeiten erlassenen, an die Präfecten, die Oberingenieure des Civilgenieps und die Eisenbahn-Commissarien gerichteten Verordnung, welche der *Mon. d. Str. fer.* mittheilt, wird als wesentlicher Unterschied zwischen einem „Tramway mit Dampf betrieb“ und einer gewöhnlichen „Eisenbahn“ der Umstand bezeichnet, daß der Oberbau des ersteren so in den Straßenkörper eingefügt ist, daß dem gewöhnlichen Landfuhrwerk bei Benutzung der Straße durch denselben keinerlei Hindernis erwächst. Bei der großen Zahl neuergeplanter Dampframways soll deshalb mit Nachdruck darauf gesehen werden, daß neben den anderen für derartige Anlagen geltenden Bestimmungen namentlich auch die Forderung genügt wird, daß der Raum neben und zwischen den Schienen vom Landfuhrwerk ungehindert benutzt werden kann. Nur in Ausnahmefällen soll mit Genehmigung des Ministers gestattet werden, daß ein Theil der Straße — eine genügende Breite derselben vorausgesetzt — für den Dampframwaybetrieb reservirt und vom gewöhnlichen Straßenverkehr abgesperrt wird.

**Die Atteckbrücke über den Indus.** Eine eiserne Gitterbrücke von Bedeutung wird dem *Ira* zufolge gegenwärtig im nördlichen Gebiete der indischen Staatbahn ausgeführt und zwar nach den Entwürfen des Ingenieurs A. M. Rendel in London, des technischen Beräthers der genannten Bahn. Der Oberbau ist von Westwood, Baillie & Cie. in Poplar bei London hergestellt. Die Brücke hat 5 Öffnungen, von denen 2 je 94 m, die 3 übrigen je 78 m lichte Weite haben. In die Schmiedeen ausgeführten Pfeiler haben 30 bis 45 m Höhe, 24 m Länge und 12 m Breite. Jeder Pfeiler besteht aus 8 einzelnen vierseitigen Säulen, die auf schmiedeenernen Kästen von 2 m zu 2 m Seitenlänge und 1 m Höhe ruhen, letztere sind in den Feisen eingelassen und verbolzt. Nach der Längen-um Querrichtung werden die Pfeiler durch Flach- und Winkelseisen versteift und am obern Ende durch einen starken, in Zellen abgetheilten Eisenkasten von 9 m zu 6 m verbunden. Der Niveauunterschied des Wasserspiegels in den verschiedenen Jahreszeiten beträgt über 30 m; die Aufstellung der Pfeiler wird also in der trockenen Zeit ohne Schwierigkeit erfolgen können. Die Stärke der Pfeiler aber muß, dem starken Druck des Hochwassers entsprechend, eine ganz ungewöhnliche sein und dieser Umstand erklärt das Eigengewicht der vier Brückenpfeiler im Betrage von 1016 t. Der Oberbau ist aus 8,5 m hohen, 6 m von einander entfernten Hauptträgern zusammengesetzt, deren Verticaltreiben in Alufäden von 4 z angeordnet sind und deren diagonale Zugstangen über 2 Felder reichen. Der Hauptträger ist in seinen Haupttheilen aus Stahl, in den Neben-theilen aus Schmiedeeisen hergestellt. Auf den beiden kastenförmigen Gurtungen ruhen in 2 m Entfernung Querbacken. Diese tragen unten Wellenblech von 8 mm Dicke und darüber eine 15 cm dicke Concretschicht, den Weg für Fußgänger und Wagen; am Oberzug dagegen ein System von Längsträgern, deren Zwischenräume mit 8 mm starken Platten abgedeckt sind. Auf letzteren ruhen der Querschwellen-Oberbau. Die Brücke ist also zugleich Eisenbahn- und Straßenbrücke. Der Oberbau enthält 1466 t Stahl, 777 t Schmiedeeisen, 63 t Welleisen. Den Stahlfert liefert die schottische Stahlgesellschaft, welche die einzelnen Platten der Gurtungen in 9 m Länge, 1 m Breite und 2 cm Dicke herzustellen im Stande war.

Ns.

**Technische Hochschule in Darmstadt.** Die Gesamtheit der Studierenden und Hospitanten betrug im abgelaufenen Studienjahre 1880/81 165. Von dieser Zahl gehörten 108 dem Großherzogthum

Hessen, 4 den Reichsländern, 39 dem Königreich Preußen, 8 anderen deutschen Staaten, 6 dem Auslande an. Im Studienjahre 1879/80, belief sich die Gesamtfrequenz auf 185, so daß eine Abnahme von 10,8 Prozent zu verzeichnen ist.

Der Lehrkörper der Hochschule hat mehrfache Veränderungen erfahren: Der Vertreter für die Theorie der Construction und den Bau eiserner Brücken, Prof. Dr. Th. Schäffer, der seit Gründung der Hochschule erfolgreich an derselben gewirkt hatte, wurde zum Oberbaurath und vortragenden Rath im Großherzoglichen Ministerium der Finanzen ernannt. An seine Stelle wurde der Privatdocent an der technischen Hochschule in Berlin, Regierungs-Baumeister Th. Landsberg als ordentlicher Professor der Ingenieurwissenschaften berufen.

Prof. Dr. Büchner, Docent für reine Chemie, wurde auf sein Ansuchen wegen angegriffener Gesundheit in den Ruhestand versetzt und an seine Stelle Prof. Dr. Wilhelm Staedel von der Universität Tübingen als ordentlicher Professor für Chemie berufen.

Der durch den Tod des Professors der Physik, Dr. Hermann Herwig, erledigte Lehrstuhl wurde durch Berufung des Prof. Dr. Ernst Dora von der Universität Breslau wieder besetzt.

Als Director für das Studienjahr 1881/82 wurde Baurath Prof. Sonne gewählt. Als Abtheilungsvorstände fungiren: für die Bauwissenschaft Prof. Marx, für die Ingenieurwissenschaft Prof. Schmitt, für die Maschinenwissenschaft Prof. Werner, für die chemisch-technische Schule Prof. Staedel und für die mathematisch-naturwissenschaftliche Schule Prof. Nell.

**Zur Kölner Stadterweiterung: Die Erhaltung des Hahnen-thors.** (Vgl. den Artikel an der Spitze dieser Nummer.) Bei Schluß unseres Blattes geht uns aus Köln noch die Nachricht zu, daß die Stadterweiterungs-Deputation der Stadtverordneten-Versammlung in Sachen der Erhaltung der Hahnenhorburg empfohlen hat, den Erlaß des Herrn Cultusministers vom 27. August d. J. dahin zu beantworten, daß die Stadt Köln bereit sei, die Hahnenhorburg zu unterfangen und dauernd zu erhalten, falls der Herr Minister die Stadt von der Verpflichtung, die Eigelsteinhorburg zu erhalten, entbinde und falls es dem Herrn Minister möglich sei, diese Entbindung vor dem 15. October d. J. auszusprechen, da nach den technischen Begutachtungen die zur Herstellung der Stabilität notwendigen, etwa sechswochenlängigen Unterfangungsarbeiten vor dem Beginne starken Frostes beendet sein müßten. Die Erhaltung noch einer vierten Thorburg könne die Deputation nicht empfehlen.

## Rechtsprechung und Gesetzgebung.

**Schließung bereits vorhandener Öffnungen.** Die Schließung bereits vorhandener Öffnungen darf auf Grund einer allgemeinen baupolizeilichen Vorschrift, daß an der Nachbargrenze stehende Wände keine Öffnungen erhalten dürfen, auch in Beziehung auf eine solche Wand angeordnet werden, welche erst nach ihrer Herstellung mittels Grundstückstheilung zur Grenzwand geworden ist. (Erl. d. Preuß. Ob.-Verwalt.-Ger. v. 20. Juni 1878.)

**Unzulässigkeit der Anlage von Backöfen in Ställen, Schuppen u. s. w. — Ausschluss des Erwerbs des Verjährungsrechts.** — Nach § 38 der Bau-Polizei-Ordnung für das platt Land des Preuß. Regierungs-Bezirks Oppeln dürfen Backöfen in Ställen, Schuppen u. s. w. nicht angelegt werden. (Vgl. auch Regl. d. K. Reg. zu Oppeln vom 9. Dec. 1822 zur Verhütung und Löschung der Feuerschäden auf dem platten Lande, Cap. I. Tit. 3.) Wenn dies trotzdem von dem Vorgänger des Besitzers des Grundstückes mit polizeilicher Genehmigung geschehen sein sollte, so besteht doch der Backofen den gesetzlichen Bestimmungen zufolge und ist der gegenwärtige Eigentümer zur Beseitigung der gesetzwidrigen Anlage, für welche das Recht zum Bestehen durch keine Verjährung erworben werden kann, verpflichtet. (Erl. d. Preuß. Ob.-Verwalt.-Ger. v. 20. Jan. 1881.)

**Hammererschlags- und Letzterrecht.** Das Preuss. Allg. Landr. erkennt das sog. Hammererschlagsrecht, d. h. die Befugnis, zum Zweck des Baues oder der Ausbesserung eines Gebäudes des Nachbarn Grundstuck zu betreten, und das sog. Letzterrecht, d. h. die Befugnis, behufs des Baues oder der Reparatur auf des Nachbarn Boden Baugründe zu errichten, als eine gesetzliche Einschränkung des Eigenthums nicht an. Vergl. § 155, I. 8. das. (Erl. d. Reichsger. vom 20. Januar 1881.)

**Umfang der Verantwortlichkeit des Bauführers nach Oesterreichischem Strafrecht.** Die vorschriftswidrige Bestellung eines Bauleiters macht den Bauführer noch nicht mitechtend für das Verschulden des Ersten verantwortlich. (Erl. d. K. K. Cassationshofes zu Wien vom 20. November 1880.)



# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 26.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: pro Quartal 3 Mk.  
auschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 24. September 1881.

Redaction:  
W. Wilhelm-Straße 80.  
Expedition:  
W. Wilhelm-Straße 90.

**INHALT:** Amtliches: Circular-Erlasse vom 9. und 19. September 1881. — Personal-Nachrichten. — **Nichtamtliches:** Die württembergische Landesgewerbeausstellung in Stuttgart. — Note in den Österreichischen den Regierungsbereiches Breslau. — Die medicinischen Lehrinstitute der Universität Halle a. S. (Schluß). — Gegen die Einführung einer allgemeinen Normalzeit für das Deutsche Reich. — Die Luftbahn-Heizung. — Vermietete: Zur Kölner Stadterweiterung: Die Erhaltung des Hahnenbührens. — Entfernung- und Neigungsänder auf der irischen Midland Great Western Eisenbahn. — Bücherschau.

## Abonnements-Aufforderung.

Die geehrten Abonnenten werden um gefl. **rechtzeitige Erneuerung des Abonnements** ersucht. Das vierteljährliche Abonnement beträgt 3 Mark, bei Zusendung unter Kreuzband 3 Mark 40 Pf.

## Amtliche Mittheilungen.

**Circular-Erlaß,** betreffend die Beobachtung der Wasserstände u. s. w. an den Hauptpegeln.

Berlin, den 9. September 1881.

Die Instruction über die Beobachtung und Zusammenstellung der Wasserstände an den Hauptpegeln vom 14. September 1871 wird vielfach nicht genügend beachtet. Namentlich häufig sind folgende Verstöße gegen dieselbe bemerkt worden:

- 1) In den Wasserstandstabellen sind die Witterungs- und Eisverhältnisse nicht immer genau genug angegeben.
- 2) Die Festpunkte haben nicht überall die im § 2 der Instruction vorgeschriebene Schärfe, indem bisweilen mit Putz überzogene Plinthen oder Sockel, welche leicht beschädigt werden können, als Festpunkte angenommen sind, so daß ihre Höhenlage nicht bis auf 2 mm sicher ist.
- 3) Die Festpunkte liegen zum Theil so unbequem, daß mehrfache Aufstellungen des Nivellir-Instruments erforderlich sind, um die Nullpunkte der Pegel mit denselben zu vergleichen, während sich Gelegenheit bietet, an Mauern u. s. w., welche sich nahe dem Pegel befinden, bequemere Festpunkte zu gewinnen.
- 4) Die Pegeltafeln werden im Anstrich nicht rechtzeitig erneuert, so daß die Theilung nicht mehr zu erkennen und ein directes Ablesen des Wasserstandes daher nicht möglich ist.

Ew. Hochwuldgeborenen ersuche ich daher ergebenst, gefälligst dafür zu sorgen, daß die Pegelbeobachtungen überall die erforderliche Sorgfalt zugewendet wird und daß auch der Strom-Bau-Director bzw. der Regierungs- und Baurath bei seinen Bereisungen darauf achtet, daß die Pegel und auch die Festpunkte den Vorschriften der gedachten Instruction entsprechen.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten

Im Auftrage  
gez. Schultz.

- 1) An die Herren Ober-Präsidenten in Magdeburg, Breslau und Coblenz; an die Herren Regierungs-Präsidenten in Königsberg, Gumbinnen, Danzig, Marienwerder, Potsdam, Frankfurt a. O., Stettin, Cöslin, Breslau, Liegnitz, Magdeburg, Merseburg und an das Königliche Regierungs-Präsidium in Oppeln, sowie an die Herren Regierungs-Präsidenten in Stralsund und Erfurt.

Desgl. wie zu 1 bis 4.

Die Königliche Regierung beauftrage ich daher, dafür zu sorgen, daß den Pegelbeobachtungen überall die erforder-

liche Sorgfalt zugewendet wird und daß auch der Regierungs- und Baurath bei seinen Bereisungen darauf achtet, daß die Pegel und auch die Festpunkte den Vorschriften der gedachten Instruction entsprechen.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten

Im Auftrage  
gez. Schultz.

- 2) An die Königlichen Regierungen in Posen, Bromberg, Düsseldorf, Trier, Schleswig, Kassel, Wiesbaden und an die Königlichen Landdrostereien in Hannover, Hildesheim, Stade und Lüneburg, sowie an die Königliche Ministerial-Bau-Commission hier; ferner an die Königlichen Regierungen in Münster, Minden, Arnberg, Coblenz, Köln, Aachen und an die Königlichen Landdrostereien in Aachen und Osnabrück.

III. 14 129

**Circular-Erlaß,** betreffend die Ausstellung von Regierungs-Maschinenmeistern.

Berlin, den 19. September 1881.

Ich nehme Veranlassung zu bestimmen, daß die Königlichen Eisenbahn-Directionen in der Folge sich der selbständigen Annahme von Regierungs-Maschinenmeistern enthalten und — wie durch Erlaß II. P. 1448 vom 1. März v. J. bezüglich der Regierungs-Baumeister bereits angeordnet ist — bei eintretendem Bedürfnis die Ueberweisung auch der erforderlichen Regierungs-Maschinenmeister bei mir beantragen. Die Vorschrift in dem bezeichneten Erlasse, daß von der etwa eintretenden Entbehrlichkeit eines Regierungs-Baumeisters so zeitig Anzeige zu machen ist, daß über denselben event. anderweit rechtzeitig verfügt werden kann, findet auf die Regierungs-Maschinenmeister gleichmäßige Anwendung.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten.

gez. Maybach.

An die Königl. Eisenbahn-Directionen. II. Pa. 6419.

## Personal-Nachrichten.

**Fremden.**

Des Königs Majestät haben Allergnädigst geruht, den technischen Director der Holsteinischen Marschbahn Lund in Glückstadt, den Director der Altona-Kieler Eisenbahn Teikampff in Altona, den technischen Director der Westholsteinischen Eisenbahn Wollheim

da Fonseca in Neumünster und den technischen Director der Berlin-Hamburger Eisenbahn Neuhaus in Berlin zu Banrätben zu zu ernennen;

ferner den Bauinspektoren Lorenz und Reimann in Berlin den Kgl. Kronenorden 4. Klasse zu verleihen.

### Sachsen.

Des Königs Majestät haben Allerhöchstden geruldet, dem Professor Ernst Giese an dem Königl. Polytechnikum in Dresden den Titel und Rang als Banrath in der 4. Klasse der Hofrangordnung zu verleihen.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die württembergische Landesgewerbeausstellung in Stuttgart.

Von jeher haben sich Kunst, Kunstgewerbe und Industrie der besondern Fürsorge der künftigen Fürsten Württembergs zu erfreuen gehabt. Bereits im Jahre 1811 veranstaltete der König Friedrich zur Hebung und Pflege derselben eine Landesausstellung, für welche er die nothigen Räume, Säle und Zimmer im Residenzschloß in Stuttgart zur Verfügung stellte. Unter König Wilhelm wurden solche Ausstellungen in der Landeshauptstadt in den Jahren 1824, und darauf bis 1842 regelmäßig von 3 zu 3 Jahren abgehalten.

Von da ab fanden nicht mehr Landesausstellungen statt, sondern nur noch Bezirks- und Localausstellungen in verschiedenen Städten des Landes — in Rottweil, Reutlingen, Essl, Heilbronn, Schwenningen, Cannstatt, Ulm u. s. w. — und erst im vorigen Jahre ist auf Anregung der Centralstelle für Handel und Gewerbe und des Gewerbevereins in Stuttgart die gegenwärtige Landesausstellung von dem Minister des Innern v. Sieck ins Leben gerufen worden. Um dem Unternehmen eine möglichst freie Entwicklung zu sichern, und den Gemeinsinn und die Selbstthätigkeit der beteiligten Kreise und der Landesangehörigen anzuregen, ist bei derselben jede bürokratische Beschränkung von vornherein ausgeschlossen und die Aufstellung des Programms, sowie die Leitung der Geschäfte einer Commission von Fachleuten und sonstigen für die Sache sich interessirenden Männern übertragen worden, an deren Spitze als Vorstand der Fabrikant und Commerzienrath Jobst steht.

Diese Anordnung hat sich nach jeder Richtung hin bewährt und bereits kurze Zeit, nachdem die Commission ihre Thätigkeit begonnen, war eine allgemeine und rege Theilnahme an dem Unternehmen gesichert. Die Stadtbehörde förderte dasselbe auf alle Weise und hat ihm namentlich durch Abtretung ihrer neuerbauten Gewerbehalle und des Stadtgartens eine wesentliche und unentbehrliche Unterstützung angedeihen lassen. Und der Mitwirkung zahlreicher Männer aus den Kreisen der Beamten wie der Industriellen, der Landwirtschaft, der Schulen, der Presse u. s. w. ist es zu danken, daß die Landesausstellung in einer Weise volksthümlich geworden ist, wie sie es als reines Staatsunternehmen wohl kaum geworden sein würde.

Die Ausstellung ist, wie an dieser Stelle bereits mitgeteilt wurde, am 19. Mai d. J. durch den König eröffnet worden und übt seitdem eine mächtige immer noch im Steigen begriffene Anziehungskraft aus.

Der Haupt-Ausstellungsraum ist zwar mit Gegenständen etwas überfüllt, im übrigen aber gut und zweckmäßig ausgenutzt. Er mußte bei der Fülle des Ausstellungsmaterials durch Verwerthung freier Plätze im Garten und durch eine Anzahl angebaute Annexen noch ergänzt werden.

Viel des Belehrenden findet der Besucher hier in der reichen Zahl ausgestellt kunstgewerblicher Gegenstände aus neuerer, wie aus älterer Zeit. Auch die archaischen Funde an Geräten, Waffen u. s. w. aus vorrömischer und römischer Zeit, sind mit eingehender Beschreibung und mit Karten versehen dem Besucher vorgelegt. Denselben reihen sich eine stattliche Anzahl von Kunstgegenständen späterer Zeiten aus Staats- und Privatsammlungen, namentlich aus den berühmten Fürstlich Hohenzoller'schen Sammlungen an, und diesen folgen endlich die Erzeugnisse der neuesten Zeit: die eigentliche Ausstellung, welche sich übrigens nicht, wie die Ankündigung lautet, nur auf gewerbliche Gegenstände beschränkt, sondern auch auf die Gebilde der Künste, der Malerei, Architektur und Sculptur erstreckt.

So ist die Ausstellung eine sehr vielseitige und mannigfaltige geworden. Es sind vertreten die Erzeugnisse der Land- und Forstwirtschaft, des Bergbaus, der chemischen Industrie, die Nahrungs- und Genussmittel, Maschinen aller Art, Material für Eisenbahnbedarf, Werkzeuge und Apparate, Wagen und Feuerlöschgeräte, Metall-, Holz- und Lederwaren, Textilindustrie, Papierfabrikation, Polygraphische Gegenstände, wissenschaftliche Instrumente und Uhren, musikalische Instrumente und Gegenstände aus dem Bau- und Ingenieurwesen.

Die dem bautechnischen Gebiet zugehörigen oder ihm verwandten Gegenstände finden sich zunächst in den von den kgl. Bergwerken

ausgestellten Erzen und Salzen; in den von verschiedenen großen gewerblichen Anstalten gelieferten Schiefer, Steingut, Porzellan- und Thonwaren aus den Fabriken von Uebtritz und Faist in Schramberg u. a., welche in der Form einfacher Röhren bis zu wirklichen Kunstgebilden der Keramik auftreten; sodann in den Cement-Pavillons und Brücken von Schwenk, von Leube in Ulm, von Krutina und Möhle und der Immobiliengesellschaft Stuttgart, sowie in den vielfach ausgestellten im ganzen Lande reichlich verbreiteten natürlichen Bausteinen. Hierher gehört ferner die Abteilung für die Metallverarbeitung, in welcher die Guße- und Walzwerkfabrikate der kgl. Hüttewerke und der Fabriken von Kuhn in Berg, Stütz in Stuttgart u. a. in der mannigfaltigsten Verwendung ausgestellt und aus welchen hervorzuheben sind: die Gußwaren, welche sich in der Form von Pavillons, Oefen, Candelabern, Geländern und Decorationsgegenständen aller Art vorfinden, sodann die schmiedbaren — fontes malleabiles — und die solidesten Hantlungswaren, und endlich die Schmiedeeisenfabrikate, darunter Locomotiv- und Wagengeräder, Wellen, Wasserleitungsrohre und Hydranten. Auch ein Kiosk von Tafelzink paradiert vor dem Eingang in das Ausstellungsgelände.

Von der Ausstellung der Maschinen sind zu nennen: die von Kuhn in Berg, Hildt & Metzger in Cannstatt, Klotz & Teichmann in Stuttgart u. a. gelieferten Dampf- und Wasser-Motoren, Dampfkessel, Dampfkräne, Locomotiven, Wasserkraftmaschinen, Druck- und Pumpwerke sowie eine Dampfstrahlpumpe. Von der Maschinenfabrik Eßlingen ist unter anderen eine Secundärbahn-Locomotive und ein Wagon für die Gotthardbahn ausgestellt.

Unter den polygraphischen Gewerben sind von Reimel u. a. photocopische und von Wittner in Stuttgart viele photo- und xylotypische u. s. w. Blätter mit technischen, hauptsächlich architektonischen Werken vorhanden. Besonders Interesse erregt eine von Major von Tröltzsch angefertigte Karte über archaische Aufdeckungen und Funde, namentlich über die Pfahlbauten in Württemberg, worin die historische Entwicklung der Gewerbe bzw. der Künste im Bereiche dieses Landes in Farben zur Anschauung gebracht ist.

Von den wissenschaftlichen Instrumenten sind die Fein'schen Telegraphenapparate und die geodätischen Instrumente von Lufft zu nennen.

Ein ganz besonderes Interesse erregt in der Abteilung für Bau- und Ingenieurwesen die vom Königl. Ministerium des Innern ausgestellte Altwasserversorgung, welche in einer Reliefkarte mit zugehörigen Profilschnitten und Plänen sowie in einer Denkschrift dargestellt ist. Ein weiterer Entwurf zu einer Wasserversorgung für Landgemeinden ist von Civilingenieur Kröber vorgelegt. Auch die Schleppschiffahrt auf dem Neckar ist durch das Modell eines Dampfschiffes, durch Kettenmuster, Schiffsgeräthe und einen Schiffsdampfkessel veranschaulicht. Weiter gehören zu einer Anzahl von Modellen und Plänen zu Canalbauten und Straßennetzen, von Plänen über die in den letzten Jahren hergestellten Volksschulgebäude und die Gewerbehallen in Stuttgart, welche die städtischen Baubehörden vorgelegt haben. Auch finden wir eine Anzahl von Privatarbeiten und Plänen ausgeführt, größerer Staats- und Privatbauten.

Eine sehr umfangreiche Ausstellung haben die Arbeiten der Kunstschreiner gefunden, welche — fast durchweg im Renaissancestil nach Entwürfen von Leins, Reinhardt, Gnauf, Schill, Walter, Lauser, Hölder u. a. — aus den großen Stuttgarter Etablissements von Brauer, Wirth, Schöttle, Stein, Buschle, Gerson & Weber, Epple & Ege und aus den Werkstätten genossenschaftlicher Vereine der Hauptstadt und der Provinzialstädte hervorgegangen sind. Sowohl die durchweg einfacher gehaltenen Collectivausstellungen der letzteren, als auch die reichen Zimmerausstattungen der großen Fabriken erfreuen sich allgemeiner Anerkennung.

Eine wesentliche Grundlage zu den erzielten Erfolgen bietet die sorgfältige Pflege, welche das Kunstgewerbe schon in den Zeichenschule und Fortbildungsschulen des Landes findet, von deren Thätigkeit eine Ausstellung Zeugnis ablegt, die seit wenigen Tagen in den Räumen der Hüttenwerke in unmittelbarer Nähe der Landesgewerbeausstellung eröffnet ist.

—M.—

## Siele in den Oderdeichen des Regierungsbezirkes Breslau.

Von Wasserbauinspector E. Cramer in Brieg.

Die Entwässerungs-Schleusen in den Oderdeichen des Breslauer Regierungsbezirkes sind in den letzten 10 Jahren größtenteils in Siele umgewandelt worden. Der verhältnismäßig kurze Zeitraum, in welchem sich diese Umwandlung vollzogen hat, dürfte ein Beweis dafür sein, daß die Vorzüge, welche die Siele vor den mittels Schützen verschließbaren Entwässerungs-Schleusen besitzen, und welche deren allgemeine Anwendung bei der Entwässerung der See-Marschen

zahlreich bisher auf etwa 50 bezifferte, dürfte daher von allgemeinem Interesse sein.

Die beigedruckten Zeichnungen geben eine Uebersicht über die hauptsächlichsten hierbei zur Anwendung gekommenen Formen und Constructionen. Die Holzconstruction (Fig. 1) und die Form des gedeckten Durchlasses (Fig. 3) ist nur in wenigen Fällen angewendet. Vorzugsweise sind gusseiserne durch Muffen verbundene Röhren (Fig. 2 u. 4) und in Klän-

Fig. 1.

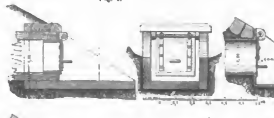


Fig. 2.

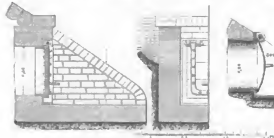
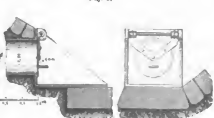


Fig. 3.

Fig. 4.

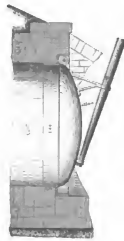


Fig. 5.

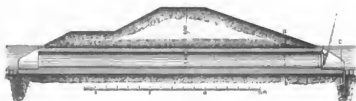


Fig. 6.



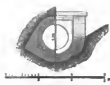
Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Zu Fig. 10, 11.



Fig. 11.

Zu Fig. 9 und 11.

zur Folge gehabt haben, auch bei der Entwässerung der Flus-Niederungen mehr und mehr zur Geltung kommen. Wenn bei den See-Deichen die Anwendung der Siele vorzugsweise wegen des täglich zweimaligen Fluthwechsels geboten erscheint, so ist ihre Zweckmäßigkeit bei der Entwässerung eingedeichter Flusniederungen hauptsächlich dadurch begründet, daß hier das Hochwasser unregelmäßig und oft unerwartet eintritt, daher der richtige Zeitpunkt für die Schließung der Entwässerungs-Schleusen leicht verfehlt werden kann und erfahrungsmäßig sehr oft verfehlt wird. Eine kurze Beschreibung der oben genannten Sieleanlagen, deren Gesamt-

kern und Cementmörtel röhrenförmig gemauerte Durchlässe (Fig. 5 bis 11) zur Anwendung gekommen.

Der Verschluss des Sieles wird in allen Fällen durch eine vor der äußeren Mündung desselben senkrecht aufgehängte, aus Holz oder Schmiedeeisen hergestellte Klappe bewirkt, welche mittels Scharnier auf einem gusseisernen, den Anschlag und das Gehäuse der Klappe bildenden Rahmen befestigt ist. Dieser Rahmen ist mit den hölzernen Durchlässen durch Nägel, mit den gemauerten durch Einmauerung und mit den gusseisernen direct durch den Gufs verbunden.

Die schmiedeeisernen Klappen sind bei kleineren Siele-

(bis zu einer Lichtweite von etwa 30 cm) wie in Fig. 1 u. 2. aus einfachen Blechplatten von 5 bis 7 mm Stärke, bei größeren Sielen, wie in Fig. 4, 7 und 8, aus Buckelplatten hergestellt. In einzelnen Fällen haben auch gußeiserne schräg liegende Klappen Anwendung gefunden, die wegen ihres großen Gewichtes und weil sie wegen ihrer von der Verticalen abweichenden Lage dem Drucke des Binnenwassers weniger leicht nachgeben, mit besonderen Aufzug-Vorrichtungen verbunden sind. Diese Anordnung entzieht aber der Klappe zum Theil ihre Selbstthätigkeit, ohne dafür einen Vortheil zu bieten, und ist aus diesem Grunde hier nicht weiter berücksichtigt worden.

Die leichteren Sielklappen (Fig. 1 bis 4) sind mit einer Oese versehen, um die Klappe je nach Bedürfnis, namentlich vor Eintritt des Hochwassers, heben und etwa vorhandene Unreinigkeiten (angeschwemmtes Holz, Blätter und dergl.), welche den dichten Schluß der Klappe hindern, beseitigen zu können.

Zu demselben Zweck sind an den größeren, schweren Klappen (Fig. 5 bis 8) Beschlagtheile angebracht, welche zum Einstecken eines hölzernen Hebels dienen, mittels dessen die Klappe aufgewuchtet werden kann. Wo eine Beschädigung des Hebels durch Eisang nicht zu befürchten ist, kann derselbe auch mit der Klappe fest verbunden werden, wie in Fig. 9 u. 11. Bei dieser Klappe, welche einem in der Nähe von Breslau bei dem Dorfe Tschasch ausgeführten Siele angehört, besteht der Hebel, ebenso wie das ringförmige Band der Klappe, aus einer gewöhnlichen Eisenbahnschiene. Der Hebel ist so gebogen, daß sein Gewicht dem Gewicht

der Klappe nahezu gleichkommt und die letztere daher mit großer Leichtigkeit ganz geöffnet werden kann.

Im allgemeinen dürfte bei großen Sielklappen die Holzconstruction mit kräftigem Eisenbeschlag vorzuziehen sein, weil die hölzernen Klappen im Wasser ihr Gewicht größtentheils verlieren, sich daher leichter öffnen und dem ausströmenden Wasser weniger Widerstand entgegenzusetzen.

Gußeiserne Siele finden sich in den Deichen bei Breslau bis zu 1 m Lichtweite. In der Regel sind auch die den Anschluß der Deiche und Grabenböschungen vermittelnden Häupter dieser Siele aus Gußeisen hergestellt, wie in Fig. 2 und 4, so daß besondere gemauerte Häupter entbehrlich werden.

Die Befestigung der anschließenden Grabensohle im Vorlande ist gewöhnlich durch eine etwa 2 m lange Steinplatte bewirkt.

Die in den Figuren 5, 6, 7, 8 und 10 dargestellten Siel sind im Neumarkter Deichverbande unweit der Stadt Dyhernfurth zur Ausführung gekommen. Ähnliche Siele von 1,25 m Lichtweite befinden sich in den Deichen oberhalb und unterhalb der Stadt Ohlau.

Eine Vergleichung der Baukosten der hier beschriebenen Siele ergibt, daß die Herstellung in Gußeisen bei Lichtweiten von mehr als 60 cm kostspieliger ist, als die Herstellung in guten Klinkern und Cementmörtel, und daß schon bei 80 cm Weite die Kosten des gußeisernen Sieles zu den Kosten des nach Fig. 10 gemauerten Sieles sich nahezu verhalten wie 5 : 3. Die Anwendung des Gußeisens dürfte hiernach auf Siele von höchstens 60 cm Lichtweite zu beschränken sein.

## Die medicinischen Lehrinstitute der Universität in Halle a. S.

(Schluß.)

**10. Die Capelle\*).** Die große Anzahl von Kranken, die in den Kliniken vereinigt werden, gab Veranlassung, die regelmäßige Abhaltung von Gottesdienst vorzusehen, und da sich in den einzelnen Gebäuden hierfür kein geeignetes, würdiges Local vorfand, so wurde — erst ziemlich spät — der Neubau einer Capelle nachträglich in das Bauprogramm aufgenommen. Es wäre naturgemäß gewesen, diesem kleinen Bau einen seiner Bedeutung entsprechenden bevorzugten Platz anzuweisen. Ueber die Baustellen war aber damals schon endgültig verfügt und so wurde die oben erwähnte Verlegung der Augenklinik, durch welche ein Terrain für die Erweiterung der medicinischen und chirurgischen Klinik geschaffen werden sollte, benutzt, um der Capelle eine angemessene Lage in der Mittelaxe der chirurgischen Klinik zwischen den beiden etas zurückliegenden Erweiterungspavillons anzuweisen. Hinter der Capelle fällt das Terrain in 2 Terrassen nach dem Isolirhause ab.

Als Besucher der Capelle sind diejenigen Kranken zu rechnen, welche nicht an das Zimmer gefesselt sind, und die Beamten der Institute. Ihre Zahl wurde auf höchstens 100 geschätzt. Bei dieser geringen Zahl ergibt sich ein sehr geringer Umfang des Bauwerks und es mußte daher darauf Bedacht genommen werden, ihm eine Form zu geben, welche es neben den großen klinischen Bauten nicht zu winzig und unbedeutend erscheinen ließe; zur Erreichung dieses Zweckes standen aber nur höchst unbedeutende Mittel zur Verfügung.

Es wurde nun angenommen, daß der Capelle ein einigermaßen bedeutungsvolles Ansehen nur durch eine centrale Anlage verliehen werden könne, und eine solche, in quadratischer Grundform von 10 m Seite soll daher zur Ausführung gelangen. Die vier Umfassungswände erhalten Giebel mit rechteckiger Spitze, und das Ganze wird mit einem aus vier Rautenflächen bestehenden Schieferdach, oben mit Knauf und Kreuz endigend, abgedeckt, eine Dachform, die in den rheinischen Dörfern fast jeder Kirchthurm aus romanischer Zeit aufweist. Die Eingangshalle und die Chornische werden

durch je einen polygonalen Anbau aus drei Seiten des Sechsecks gebildet; vor der ersten liegt noch eine kleine Nische, die über dem Dach zur Glockenmauer ausgebildet ist, und unten zur Aufnahme einer kleinen Spindeltreppe für den Organisten dient. Der Altar steht unter dem Triumphbogen und lehnt sich gegen eine niedrige Schirmwand, welche eine Sacristei für den Geistlichen abschließt. Der Eingang zur Sacristei erhält einen Windfang. Die Decke wird durch 2 nicht sichtbare Hängewerke getragen. Sie ist als cassetirte Holzdecke behandelt und hat in der Mitte ein quadratisches horizontales Feld, zu dem von den 4 Wänden schräge Flächen aufsteigen. Die Orgel steht in einer Nische über der Eingangshalle. Die Orgelpforte ist allein für den Organisten, nicht auch für die Kirchenbesucher bestimmt. — Die Capelle soll mit Dampfheizung versehen werden; die Baukosten sind auf 17 500 Mark veranschlagt.

**11. Architektur.** Daß bei einer so bedeutungsvollen Baualanage wie die medicinischen Lehrinstitute der Universität Halle die äußere architektonische Seite nicht vernachlässigt werden dürfte, ist wohl selbstverständlich; schwieriger aber war es, den Grad von Monumentalität festzustellen, welcher den im wesentlichen innerlich Nützlichkeitszwecken dienenden Gebäuden zukam. Die ringsum freie Lage jedes einzelnen Gebäudes verbot es von selbst, einen erhöhten Reichtum auf die Ausbildung einzelner Facaden oder gar Facadentheile zu concentriren, und verschiedenartige Behandlung auf der Straßen- und Hofseite eintreten zu lassen. Eine Abstufung in dieser Richtung war nur in sehr geringem, fast verschwindendem Maße zulässig. Die sehr ausgedehnten Baanlagen mußten von allen Seiten annähernd gleich behandelt werden, und eine Steigerung und Abschwächung des Aufwandes konnte höchstens nach der Wichtigkeit der benachbarten Straßen, nach der mehr oder weniger bevorzugten Lage im Bannterrain statthaft befunden werden.

Hieraus leuchtet ein, daß schon mit einem geringen „Zuviel“ bei der großen Ausdehnung der Facadenflächen die dringende Gefahr einer bedeutenden Vertheuerung der

\*) Grundriß zur Capelle siehe in No. 20, Seite 178.

Bauten verbunden war, und diese Seite der Aufgabe hat darum eine sehr ernste Erwägung gefunden. Der Frage nach den geeigneten Kunstformen mußte selbstverständlich diejenige nach den zur Verfügung stehenden Baumaterialien vorausgehen. An natürlichen Steinen liefert die Umgegend von Halle einen guten, ziemlich wetterbeständigen, zu plastischen Zwecken aber nicht brauchbaren Porphyr. Der Nebräer Sandstein ist nicht theuer, liefert aber auch kein besonders schönes Baumaterial. Vermöge seiner hygroskopischen Eigenschaften bilden sich bald auf der Oberfläche Algen und Moose, die ihm ein häßliches schwarzes Ansehen geben, und auch die Wetterbeständigkeit ist nicht bedeutend. Der schöne gelbe Seeburger Sandstein aus der Gegend von Gotha ist für eine ausgedehntere Verwendung zu theuer. Dagegen hat die Ziegelsteinfabrikation in der Umgegend von Halle einen be-

Verblendsteine betraut wurden, war das Ergebnis einer Submission. Die Farben der Verblendsteine wechseln von einem fast weissen Hellgelb und einem schönen, tiefen, röthlichen Gelb bis zum dunklen Brauroth. Ausserdem fertigen die Greppiner Werke durch eine Engoba mit Eisenkies, der sich dort überall im Thon vorfindet, einen schieferblauen Blendstein an. Diese Vielfarbigkeit des zur Verfügung stehenden Steinmaterials ist zu architektonischen Motiven einfacher aber doch wirkungsvoller Art benutzt worden. Die glatten Wandflächen sind durch farbige Streifen, die mit musivischen Mustern wechseln, belebt, und dadurch wird nicht allein eine auch bei guten Verblendsteinen mit der Zeit hervortretende Ungleichheit der Farbe vollständig unterdrückt, sondern es wird auch den ganzen Gebäuden ein freundliches, ansprechendes Ansehen verliehen. Dies wurde um so mehr

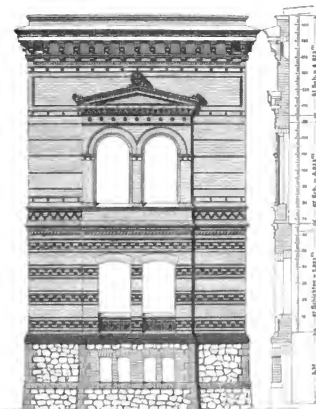


Fig. 13. Giebelböden der Anatomie.

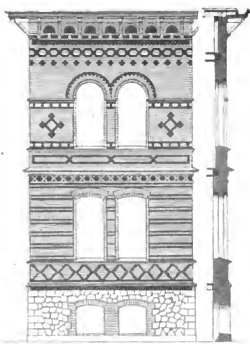


Fig. 14. Seitenansicht der medicinischen Klinik.

deutenden Aufschwung genommen, weil die Naturverhältnisse derselben ungewöhnlich günstig sind. Das Deckgebirge der ausgedehnten Braunkohlendörfer pflegt eine zur Ziegelfabrikation geeignete Thonerde zu sein, so daß die Natur das Ziegelmateriale und das zum Brennen erforderliche Feuerungsmateriale an derselben Stelle liefert. Diesem Umstande verdankt eine Reihe großer Thonwaren-Fabriken in der ganzen Provinz Sachsen ihre Entstehung, unter denen die Greppiner Werke, die Muldensteiner Werke, Splauer Werke, die Magdeburger Thonwarenfabrik, die Fabriken von Jannasch in Bernburg, Bettega in Czackau u. a. in weiteren Kreisen bekannt sind. Der Umstand, daß die Ziegelsteine infolge dieser großen Concurrenz und günstigen Verhältnisse in hiesiger Gegend gut, billig und schön in der äußeren Erscheinung sind, mußte schließlich den Entschluß herbeiführen, in der Hauptsache der Backsteinarchitektur den Vorzug zu geben. Daß die Greppiner Werke mit der Lieferung fast aller

angestrebt, als gerade bei Krankenhäusern dem Architekten die Aufgabe zufällt, durch eine entsprechende gefällige Bauart, namentlich durch die Farbe des Materials einen vortheilhaften Einfluss auf die Stimmung der Kranken auszuüben. Zu schwere, ernste Architekturformen und dunkle Farben sollte man bei Krankenhäusern vermeiden.

Die Kellergeschossmauern, die meistens 2.5 bis 3 m über die Erde ragen, sind bei den meisten Bauten aus Porphyr im Verbands des Cyclopmauerwerks aufgeführt. Die Fenster mit dunkelrothen Ziegelsteinen, die Ecken mit Nebräer Sandsteinquadern eingefasst. Der Sockel ist meistens durch ein einfaches Glied von rother Terracotta gebildet, dem zuweilen noch einige Ziegelsteinschichten untergelegt sind. Hierüber beginnt das Etagenmauerwerk aus rüthlich gelben Greppiner Verblendsteinen durch Muster und Streifen belebt. Nur in vereinzelter Fällen sind die Fensterleibungen mit Formsteinen geziert, bei den meisten Gebäuden sind sie ganz

schlicht belassen. Etwas mehr Aufwand ist auf die Gesimse verwandt. Das Gurtgesims hat in der Regel eine bescheidene Anladung erhalten, ist aber in kräftig wirkenden, der deutschen Architektur entlehnten Profilen, aus mäfsig grofsen Terracottastücken hergestellt worden. Wo es der Raum gestattete, wurde unter den Gesimsen eine friesartige Flächen-decorati on entweder von musivischen Mustern aus Steinen verschiedener Farben oder nach der Art des Mafswerks von Formsteinen auf geputztem und dunkel gefärbtem Grunde hergestellt. Die Hauptgesimse sind meistens in sehr kräftigen, derben Formen ohne feinere Gliederungen als Consolgesimse aus Terracotta construiert, immer aber in einem solchen Mafsstab, dafs sich die angewandten Blattformen an den Consolen, Blüthen und Blätter in den Rosetten der Simskehlen u. s. w. noch im ganzen erkennen lassen. Durch Überkragungen und friesartige plastische Steinverbände aus kleinerem Ziegelmaterial ist dabei versucht worden, dennoch einen harmonischen Übergang von den Wandflächen zu den grofsen Stücken der Gesimse zu vermitteln. Es ist damit gelungen, die beabsichtigte plastische Wirkung auch noch für gröfsere Entfernung zur Geltung zu bringen, was insofern nicht unwichtig war, als die Gebäude die Stadt überragen und an vielen belebten Punkten zum Theil aus grofser Entfernung sichtbar waren. In den Holzschnitten Fig. 13 und 14 theilen wir zwei Beispiele der Architekturbehandlung mit. Fig. 13 gibt die Giebel facade eines Flügels der Anatomie, die am Steinhof in bevorzugter Lage der Stadt zunächst gelegen ist und darum schon über das Mafs des Aufwandes hinausgeht, welches dem Durchschnitt der anderen Bauwerke entspricht. Die Wandflächen des Erdgeschosses sind von 4 breiten Friesen in dreifarbiger musivischer Musterung durchzogen. Der Grundton der Streifen ist schieferblau und in der Mitte sind

dieseiben mit einem weifs und rothgehaltenen Flechtband belegt. Die Fenster sind hier ausnahmsweise mit Verdachungen versehen, deren Blattwerk in Kehlen, Sima und Arkaturen sich von schieferblauer Engoba des Grundes lebhaft abhebt. Zwischen den Consolen des Hauptgesimses sind hier Fenster zur Seitenbeleuchtung der im Dachgeschoss liegenden Sammlungsäle angebracht. Ueber dem Hauptgesims steht eine niedrige Attika, theils zur Belastung der überragenden Gesimsstücke, theils um die das Gesims abdeckenden Schieferplatten mit einer Kante zu vermauern. Die Dachrinne liegt nicht hinter, sondern auf der Attika.

Die medicinische Klinik, von welcher Fig. 14 ein Seitenrisalit darstellt, ist von allen gröfseren Bauwerken mit dem geringsten Aufwande entworfen. Das Hauptgesims soll hier von Holz hergestellt und farbig behandelt werden. Die durch Kopfbänder unterstützten Consolhöfer liegen unter den Sparren, so dafs die Rinne und Sima die Höhe der Dachfläche nicht überschreitet. Die Formsteine, welche dabei zur Verwendung kommen, beschränken sich auf glatte Profilsteine des Sockels mit einer Reihe Brillantquadern darüber, ein glatt gegliedertes Gurtgesims, ein bescheidenes Kämpfergesims der oberen Randbogenfenster und eine durch Consolsteine für die Kopfbänder unterbrochene Kehle unter dem Hauptgesims. Unter dem Gurtgesims liegt wieder ein aus drei Farben musivisch zusammengesetztes Flechtband in glatter Mauerfläche. Die zwischen den Kopfbändern des Hauptgesimses angeordneten Lünetten sollen zur Hälfte als Blendfenster behandelt und im Grunde mit schieferfarbenen Steinen vermauert werden, damit sie nicht in zu schroffen Gegensatz zu den als Dachfenster dienenden Oeffnungen geraten.

v. Tiedemann, Landbauinspector.

### Gegen die Einführung einer allgemeinen Normalzeit für das Deutsche Reich.

Die in No. 9 dieses Blattes enthaltene auszügliche Darstellung meiner in dem April-Hefte der „Deutschen Revue“ veröffentlichten Bedenken gegen die Einführung einer Normalzeit für das Deutsche Reich kann ich in wesentlichen als eine richtige Wiedergabe meiner Auffassungen anerkennen.

Ich kann jedoch alle diejenigen, welche die in dieser wichtigen Frage zu erhebenden Bedenken in ihrem vollen Umfange und in ihren relativen Werthverhältnissen ermessen wollen, nur bitten, von meinem Aufsatz selbst Kenntnis zu nehmen, was gegenwärtig da durch erleichtert ist, dafs die Verlags handlung der „Deutschen Revue“, O. Janke hier selbst, einen Separatdruck im Buchhandel hat erscheinen lassen.

Zu der in No. 14 dieses Blattes veröffentlichten sehr mafs voll und sachlich gehaltenen Kritik meiner Bedenken durch Herrn Jungnickel erlaube ich mir folgendes zu bemerken:

Zunächst bitte ich zu glauben, dafs ich mit einem so entschiedenen Widerspruch nicht in die Arena getreten wäre, wenn ich nur meine eigene Auffassung zu vertreten gehabt hätte, wenn ich nicht vielmehr durch vorangegangene mehrjährige Erörterungen innerhalb derjenigen wissenschaftlichen und fachmännischen Kreise, welche neben den auf der Hand liegenden verkehrstechnischen Vorzügen der Normalzeit, auch alle anderen Seiten der Frage würdigen, zu der Ueberzeugung gelangt wäre, dafs ich nicht in einer einseitigen Auffassung befangen bin, und dafs ich einer guten Sache mit meinem Einsprache diene.

Uebrigens werden meine Darlegungen dadurch, dafs sie zunächst aus wissenschaftlicher Erwägung der Grundlagen des gegenwärtigen Zustandes hervorgegangen sind, eben so wenig zu theoretischen gestempelt, als die entgegenstehenden Ausführungen dadurch eminent praktisch werden, dafs sie überwiegend von Praktikern ausgehen.

Eminent praktisch ist die auch von mir vollständig getheilte und vertretene Auffassung, dafs der Eisenbahndienst selber solcher Zeitangaben, welche vollkommen gleichartig, von Ortsverschiedenheiten und Ortsveränderungen ganz unabhängig sind, nicht entzihen kann, und dafs alle in dieser Beziehung innerhalb eines gleichartigen Verkehrsgebietes bestehenden Verschiedenheiten als auf die Dauer unerträgliche Uebelstände und Gefahren für den Eisenbahndienst zu charakterisiren und unbedingt zu beseitigen sind.

Dagegen gehört es dem Gebiete der gräufsten Theorie an, wenn die Eisenbahnpraxis glaubt, das ganze bürgerliche Leben Deutschlands

auf die Dauer in dieselbe Uniformität der Zeitangabe zwingen zu können.

Die Schwierigkeiten und Gefahren, welche theilweise aus dem Nebeneinanderbestehen einer allgemeinen Eisenbahn-Normalzeit und bürgerlicher Ortszeiten hervorgehen können, sind falscher und gewissermaßen acuter, als diejenigen Uebelstände, welche sich unter den in Deutschland obwaltenden Verhältnissen aus dem Conflicte einer allgemeinen, auch das bürgerliche Leben beherrschenden Normalzeit mit den natürlichen Tageszeiten ergeben würden. Aber die letzteren Uebelstände, obgleich mehr latenten und weniger deutlich angebbaren Charakters, würden die ganze Praxis und Arbeit, das ganze Leben eines grofsen Theiles der Nation in einem solchen Grade durchdringen, drücken und trüben, dafs demselben die Annehmlichkeiten, welche die Uniformität der Zeiten dem reisenden Publicum gewähren kann, sehr bald verleidet sein würden.

Der Herr Kritiker in No. 14 dieses Blattes geht sehr leicht über die Unterschiede hinweg, welche in dieser Beziehung zwischen der geographischen Erstreckung Deutschlands und derjenigen der anderen Länder, in denen eine allgemeine Normalzeit eingeführt oder wenigstens decretirt worden ist, bestehen. — Ich bitte in dieser Beziehung auf die eingehenderen Ausführungen meines erwähnten Aufsatzes verweisen zu dürfen und erlaube mir nur in betreff der Vorgänge in Schweden, wo bei der Einführung der Normalzeit im äußersten Osten Abweichungen gegen die Ortszeit bis zu 36½ Minuten bestehen, zu bemerken, dafs dieses Beispiel gänzlich bedeutungslos ist. Die Bevölkerungen, denen in Schweden Abweichungen zugemuthet werden, wie sie in Deutschland etwa 1/3 der Bewohner treffen würden, können nach Anzahl und Verkehrsverhältnissen hier fast gar nicht in Frage kommen, und zumal in dem erwähnten Osten von Schweden gibt es weder Eisenbahnen noch Menschen.

Auf Seiten der Anhäufung der Zeitumformung werden die Beziehungen, welche zwischen der Arbeits-Eintheilung der Menschen und den Epochen des Tageslebens bestehen, stark unterhöhelt. Bei den gewöhnlichen Bärenstunden, welche ziemlich spät anfangen und ziemlich früh endigen, mag die Sache nicht erheblich sein, bei den Schulstunden kommt sie schon beträchtlich in Frage, aber bei den Arbeitsstunden des grofsen Theiles der Bevölkerung, welcher vom Morgen bis zum Abend beansprucht ist, würden die starken und, dargei wie ich nachgewiesen habe, stark veränderlichen Unterschiede, welche für einen grofsen Theil Deutschlands bei der Einführung einer deutschen Normalzeit zwischen den Uhrzeiten und den Tageszeiten

entständen, zu sehr empfindlichen, andauernden Uebelständen führen. Selbst auf dem Lande, wo nach der Ansicht meines Herrn Kritikers die Zeitangaben so unsicher zu sein pflegen, daß noch viel größere Abweichungen der Normalzeit von den Tageszeiten, als sie in Deutschland stattdessen wurden, fast unmerklich vorübergehen könnten, liegt die Sache in dieser Beziehung sehr eigenthümlich. Im allgemeinen wird nämlich bei den Landarbeitern der Anfang der Arbeitszeit nach einer bestimmten Uhrzeit, das Ende der Arbeitszeit hingegen auf eine bestimmte Tagesepoche (Sonnenuntergang, Dunkelwerden) festgesetzt, und dies wird sich nicht ändern lassen, da es in der Natur der Verhältnisse begründet ist.

Es liegt auf der Hand, daß hierbei starke Verschiedenheiten der Lage bestimmter Uhrzeiten gegen die Tageszeiten einseitig wirken und daher unmittelbar erhebliche ökonomische Bedeutung haben, und daß auch die Verstärkung des künstlichen und schematischen Charakters der Zeitangaben die Uebelstände steigern muß, welche bisher schon, wie obenmäßig nachweisbar ist, an vielen Stellen bei der Regulierung der Arbeitsanfrage bestimmenden ihren obgewalrt haben.

Schließlich dürfte ich noch bemerken zu dürfen, daß der Wortlaut meines Aufsatzes die Darstellung nicht rechtfertigt, welche der Herr

Kritiker von meiner Zurückweisung der einheitlichen nationalen Normalzeit auf dem wissenschaftlichen Gebiete gibt. Es sieht nach dieser Darstellung so aus, als ob mein Widerspruch gegen die Normalzeit zu einem guten Theile dadurch bedingt sei, daß der wissenschaftlichen Arbeit durch die Aufhebung der Ortszeiten Erschwernisse erwachsen würden, und in dieser Beziehung wird mit vollkommenem Recht bemerkt, daß diese Erschwernisse nicht in Frage kommen könnten, da, wenn irgend jemand in öffentlichem Interesse Erschwernisse der Arbeit in dieser Beziehung zugemutet werden dürften, es immer die Wissenschaft sein würde, die sich ja doch mit ähnlichen Correctionen für ihre Angaben und Messungsmittel fortwährend zu beschäftigen hat.

Ich habe nur die vielfach verbreitete Behauptung zurückgewiesen, als ob die Einführung einer deutschen Normalzeit etwas besonders Wissenschaftliches wäre und auch der wissenschaftlichen Arbeit zu Gute kommen würde, und ich habe, ohne darauf Gewicht zu legen, nur beiläufig erwähnt, daß auch dieser Theil der ungeschicklichen überwiegender Erschwernisse durch nationale Uniformierungen der bürgerlichen Zeitangaben erfahren würde.

Berlin, im September 1881.

W. Förster.

## Die Luftofen-Heizung.

Luftofen-Heizung nenne ich die Raumwärmerzeugung durch Hohlkörper, welche in den zu heizenden Räumen stehen und von erhitzter Luft durchströmt werden. Die Hohlkörper, Luftöfen, werden zweckmäßig aus dünnem Gußeisen oder Eisenblech angefertigt. Ihre Anwendung bei jeder Luftheizung ist sehr einfach. Man läßt in den Luftöfen oben einen Warmluftcanal einmünden und die im Luftofen von oben nach unten geführte Luft unten in das Zimmer ausfließen oder auch durch einen Rücklaufcanal in die Heizkammer zurückströmen.

Bekanntlich ist es ein Uebelstand bei fast allen Circulations- und Ventilations-Heizungen nach dem Luftheizungsprincip, wie auch bei anderen Heizungen, daß die Unterschiede zwischen den Temperaturen am Fußboden und an der Decke sehr groß sind. Gleichmäßigere Wärmevertheilung in verticaler Richtung — das ist der Hauptzweck der Luftofen-Heizung.

In welchem Grade dieser Zweck erreicht wird, darüber liegen erst wenige Beobachtungsergebnisse vor, nämlich nur meine eigenen, welche ich in zwei Zimmern von verschiedener Größe und Höhe im vorigen Winter gewonnen habe. Diese Ergebnisse entsprechen den theoretischen Voraussetzungen weitläufig genügend, um die Ausführung umfangreicherer Versuche, wozu ich hierdurch Anregung geben möchte, zu rechtfertigen. Solche Versuche sind leicht und mit geringen Kosten anzustellen, da man bei einer Central-Luftheizung in irgend einem Zimmer, und zwar mit örtlicher und zeitlicher Aenderung, einen Luftofen einstellen und wieder ausschalten kann, ohne an der übrigen Einrichtung etwas zu ändern.

Die Hauptergebnisse meiner Versuche, angestellt bei gewöhnlichen aber guten Luftheizungen, sind folgende:

Bei der gewöhnlichen Luftheizung betrug der Unterschied zwischen den Temperaturen am Fußboden und an der Decke eines mittelgroßen Zimmers von 3 m Höhe 7,7 bis 11,7° C., bei derselben mit Benutzung eines Luftofens nur 2,7 bis 4,5° C. In einem viel größeren Zimmer von 3,55 m Höhe wurden die Unterschiede von 9 und 12,9° C. durch den Luftofen sogar auf 1,5 bis 4,5° C. herabgebracht. Daraus scheint hervorzugehen, daß die Luftofen-Heizung um so vorteilhafter ist, je größer die Höhe des zu heizenden Raumes, und das

ist erklärlich. Die warme Luft züngelt bei der gewöhnlichen Luftheizung in vollem Strome gegen die Zimmerdecke und kommt allmählich zum Fußboden herab, dabei sich fortwährend abkühlend. Je höher das Zimmer ist, ein desto größerer Raum über der Kopfhöhe wird unnützlich stark erwärmt, und gewöhnlich entweicht auch ein beträchtlicher Theil der wärmsten Luft durch die zufälligen Oeffnungen in der oberen Zimmerhälfte, während kalte Luft auf ähnlichen Wegen in der unteren Zimmerhälfte einströmt, und den Fußboden abkühlend, den in der Nähe desselben befindlichen Abflussoffnungen zufließt.

Ein Luftofen dagegen überträgt einen Theil der ihm in der erhitzten Luft zugeführten Wärme an die ihn berührende kalte Zimmerluft, wirkt ferner auf größere Entfernungen nach allen Seiten und auf den Fußboden erwärmend durch milde Strahlung und läßt die Heizluft vielfach vertheilt und so weit entwirrt unten in das Zimmer ausfließen, daß sie nicht rasch gegen die Decke steigt, sondern sich bei langsamer Erhebung reichlich mit kälterer Luft mischt. Daraus folgt auch, daß bei der Luftofen-Heizung das vorteilhafte Ventilationsprincip der aufwärts gerichteten Lufterneuerung anwendbar ist, wodurch größere Reinheit der zu atmenden Luft bei geringerem Ventilationsquantum und damit zugleich günstigere hygrometrische Beschaffenheit der Zimmerluft herbeigeführt wird.

Weitere Vortheile der Luftofen-Heizung liegen darin, daß durch bessere Ausnutzung der Wärme Brennstoff-Ersparnisse erreicht werden, ferner, daß bei vollständiger Einrichtung Ventilation und Heizung so weit unabhängig von einander sind, daß man heizen kann sowohl ohne zu ventiliren, als auch mit Ventilation, und zwar mittels mäsig warmer, kalter oder Mischluft.\*

Zur Ertheilung weiterer Aufschlüsse ist der Unterzeichnete gern bereit.

Kaiserslautern, im August 1881.

Prof. Dr. A. Wolpert.

\*) Siehe Wolpert, Theorie und Praxis der Ventilation und Heizung. 1880. S. 884 ff.

## Vermischtes.

**Zur Kölner Stadterweiterung: Die Erhaltung des Hahnenhorres.** Die Stadtverordneten-Versammlung von Köln hat in einer Sitzung am 15. September die Frage wegen der Erhaltung des Hahnenhorres einer sehr lebhaften Erörterung unterzogen, und schließlich, wie mit einiger Wahrscheinlichkeit vorherzusehen war, den am Schluss unserer vorigen Nummer mitgetheilten Antrag der Stadt-

erweiterungs-Deputation einstimmig angenommen, wonach die Stadt Köln sich bereit erklärt, die Hahnenhorburg wiederherzustellen und dauernd zu erhalten, falls sie bis zum 15. October dieses Jahres von der ihr vertragsmäßig auferlegten Verpflichtung entbunden wird, das Eigenthum bestehen zu lassen. Von dem Bauherrn Plafume war im Anschluß an die auszugslich mitgetheilte Kundgebung des

Architekten- und Ingenieur-Vereins für Niederthien und Westfalen der Nebenanstalt gestellt worden, unabhängig von der Entscheidung der Staatsregierung die Mittel zur sofortigen Unterfangung des Thores zu genehigen, und von der Niederlegung desselben einstweilen abzuheben, bis man mit Sicherheit übersehen könne, ob der Abbruch wegen der Verkehrsverhältnisse wirklich notwendig sei. Der Autzug fand indessen nur eine ganz geringfügige Unterstützung, und namentlich wollte die Versammlung den Ausführungen keinen Glauben schenken, daß dadurch der Stadt nur erhebliche Kosten auferlegt würden. Vielmehr war die Ansicht vorherrschend, daß man bei der augenblicklichen schwierigen Finanzlage der Stadt hinsichtlich der pecuniären Leistungen für die Erhaltung der historischen Denkmäler schon an der Grenze des Zulässigen angelangt sei und sich zu weiteren Zugeständnissen nicht verstehen dürfe. — Praktisch liegt die Sache in diesem Augenblick nun so, daß der Abbruch des Hahnenthores bis zum 15. October vertagt ist und mit größter Wahrscheinlichkeit nach Ablauf dieser Frist unwillkürlich bewirkt werden wird, wenn der vorgeschlagene Austausch des Thores gegen das Eigelsteinthor seitens der Staatsbehörden bis dahin nicht genehmigt ist. — In den Kreisen der Kölner Architekten ist die Ansicht allgemeine, daß ein solcher Tausch aus künstlerischen Rücksichten erwünscht wäre, und auch wir zeigen uns in dieser Richtung mit anerkannten Autoritäten dieser Ansicht zu. Von größter Bedeutung als die architektonischen und archaischen Fragen scheint uns in diesem Augenblick aber der Umstand zu sein, daß das Eigelsteinthor zur Zeit noch von militärischen Behörden in Benutzung genommen ist und erst nach mehreren Jahren in den Besitz der Stadt übergehen wird, für diese Zeit also zweifellos erhalten bleibt. Die dadurch gewonnene Frist würde genügen, um das Hahnenthor in üblicher Weise zu restauriren und seine Umgebung zu reguliren und so könnte dadurch an einem Beispiel auch dem größeren Publicum in überzeugender Weise zum Bewußtsein gebracht werden, eine wie unschätzbaren Besitz die Stadt an den Thorburgen hat und eine wie werthvolle Bereicherung sie für das Bild der neuen Stadttheile, deren Ansehen sonst wenig von dem anderer neuen Städte abweichen wird, durch ihre einfachen aber herrlichen archaischen Formen abgeben werden. Und wenn bei der Restauration der Thorburg sparsam vorgegangen wird, so könnte an diesem Beispiel auch wohl der Beweis erbracht werden, daß die Kosten der Wiederherstellung bei weitem nicht die Höhe zu erreichen brauchen, die in den Verhandlungen der Stadtverordneten-Versammlung von den Gegnern des Hahnenthores angegeben worden ist. — Wenn alles aber, wie wir hoffen, zufließt, ist es nicht unwahrscheinlich, daß sich in der Stadt, die in einer nachwachsenden und nicht hoch genug zu rühmenden Weise für die Erhaltung der übrigen ihr überkommenen Denkmäler einer großen Vergangenheit gesorgt hat und täglich weiter sorgt, ein Umschwung der öffentlichen Meinung zu Gunsten der Thorburgen vollzieht und daß sich der gerechte Wunsch allgemeiner Geltung verschafft, die alte Ringmauer, die neben denen von Carcassonne in Südfrankreich und Wisby auf der Insel Gotland das älteste und größte überhaupt vorhandene Beispiel einer früh mittelalterlichen Stadtfestigung darstellt, in möglichst vollständiger zu erhalten. Ein solcher Umschwung würde durch eine einfache praktische und schöne Anordnung der neu anzulegenden Straßenzüge in der Umgebung des Eigelsteinthores, die soviel wir wissen, noch nicht gefunden ist, sich aber bei wiederholten Studien sicherlich ergeben wird, wesentlich beschleunigt werden, und wir halten dann auch die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, daß die Stadtvertretung aus eigener Initiative die Erhaltung auch des Eigelsteinthores noch einmal in Erwägung zieht, und diese Frage in wohlverstandenen Interesse der Stadt in anderem Sinne als jetzt erheben, wo sie unter dem Drucke der allgemeinen Ungunst der Verkehrsverhältnisse und der Unsicherheit gegenüber einem so großen und verantwortungsvollen Geschäft wie die Stadterweiterung steht, dessen Abwicklung sich zur Zeit noch nicht annähernd übersehen läßt. In diesem Sinne kann uns der Beschluß der Stadtverordneten-Versammlung keine Beunruhigung eintönen, und wir würden wünschen, daß die Staatsverwaltung demselben Folge geben möge, wenn anders nicht die Mittel vorhanden sind, die Existenz der beiden Thorburgen schon jetzt unabweislich sicher zu stellen. — E. —

**Entfernung- und Neigungswinkel auf der irischen Midland Great Western Eisenbahn.** Nach Mitteilung des *Engineering* sind auf der genannten Eisenbahn neuerdings Entfernungswinkel aufgestellt worden, bei welchen die Bruchtheile  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  und  $\frac{3}{4}$  der Neile durch die Form der Nummertafeln bezeichnet sind und zwar durch Tafeln, welche ein Viertel, die Hälfte oder drei Viertel der quadratischen vollen Meiletafel bilden. Die Nummer der vorhergehenden Meile ist mit schwarzen Zahlen auf die weiße Tafel aufgeschrieben.

Durch diese Anordnung soll ein leichteres Erkennen der Bruchtheile der Meilen während des schnellen Vorbeifahrens ermöglicht werden als bei den sonst üblichen, meist sehr kleinen Zahlen. Die Tafeln bestehen aus 5 mm starkem Eisenblech, die Pfosten aus etwa 2 m langen Stücken alter Vignol-Schienen (60–80 cm im Boden), an deren Fuß die Tafeln angeleitet sind. Die vollen Meiletafeln sind 38 cm im Quadrat groß. Die Kosten jedes Pfostens einschl. Tafel



betragen 7 Mark. — Die Neigungswinkel sind ähnlich construiert; um die Neigungswinkel mit größeren Zahlen schreiben und vollständig erkennbar zu können, ist bei den Verhältniszahlen die Bezeichnung „1:“ fortgelassen und die Bezeichnung „horizontal“ durch einen horizontalen schwarzen Strich ersetzt.

### Bücherschau.

**Bau und Betrieb der Schmalspurbahnen** und deren volkswirtschaftliche Bedeutung für das Deutsche Reich. Von W. Hostmann. 86. 96 Seiten Text, mit 7 Tafeln. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Preis 4 M.

Der Verfasser steht auf dem Standpunkt, daß für Deutschland die Schmalspurbahnen zur dort hergestellt werden sollen, wo die Ausführung einer normalspurigen Bahn, welche stets zunächst anzustreben sein wird, aus verschiedenen Gründen als ausgeschlossen betrachtet werden muß. Dies werden grundsätzlich selbst die „Normalspurmänner“ als richtig anerkennen müssen. Es läßt sich nur noch darüber streiten, wo die Grenze zwischen den Reichen der beiden Spurweiten liegt.

Der Hauptvorteil der Schmalspur liegt offenbar in der größeren Schmiegsamkeit vermöge der Anwendung schärferer Curven, als sie bei Normalspur zulässig sind. Letztere bezweckt, wo sie angewandt wird, den Übergang der Betriebsmittel insbesondere der Güterwagen von der Haupt- auf die Nebenbahn und umgekehrt zu ermöglichen hierdurch werden der Verschärfung der Curven Grenzen gezogen, welche bei den Schmalspurbahnen, deren Betriebsmittel ganz den jeweiligen Verhältnissen angepaßt werden können, fortfallen. Ueberhaupt liegt in der vollständigen Trennung, welche die Verschiedenheit der Spurweite zwischen einer untergeordneten Secundärbahn und dem angrenzenden System von Hauptbahnen vollzieht, ein wesentliches Hilfsmittel für die ökonomisch vorteilhafte Entwicklung der ersten. Die allerdings aufzuwendenden Kosten für die Umladung eines Theils der Güter beim Uebergang auf die Hauptbahn, welche indes ihrer Höhe nach meistens bei weitem überschätzt werden, können dagegen nicht den Ausschlag geben.

Die Spurweite der Schmalspurbahnen schwankt im allgemeinen zwischen 0,7 und 1 m. Für die Wahl des speciellen Maßes müssen der Zweck einer bestimmten Schmalspurbahn, sowie die Verkehrs- und Terräverhältnisse maßgebend sein.

Die Ausführungen des Herrn Hostmann sind, wenn sie auch hier und da kleine Einwürfen hervorrufen, im allgemeinen durchaus unparteiisch und entbehren nicht der sachlichen Begründung. Durch Verwerthung der Erfahrungen von der Feldbahn und durch Mittheilungen über den Entwurf einer Bahn mit 1 m Spurweite von Queßlinburg durch den Harz nach Norrlausen bringt die Broschüre die neueste zur Erörterung der vorliegenden Frage vorhandene Material. Außerdem enthält sie eine Menge von Notizen über ältere Secundärbahnen. Ihr Studium kann also den Fachmann und, da sie populär gehalten ist, allen, die ein Interesse an der Sache haben, nur empfohlen werden. Houselle.

Wir ersuchen unsere Herren Mitarbeiter, zur Vermeidung von Zeitverlusten alle Correspondenzen gefälligst an die **Redaction**, nicht an einen der Redacteurs, adressiren zu wollen.

Die Redaction.



# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 27.

Erscheint jeden Sonnabend.

Prænum.-Preis pro Quartal 3 M.  
anschl. Porto oder Botenkost.

Berlin, 1. October 1881.

Redaction:  
W. Wilhelm-Strasse 90.  
Expédition:  
W. Wilhelm-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Circular-Erlass vom 16. September 1881. — Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Die neuen Mosaike in Aachener Münster. — Von der internationalen Elektrizität: Ausstellung in Paris 1881. — II. — Schiffahrtscanal Zoldenick-Liebenwalde. — Aesthetische Behandlung von Eisenconstructions bei Pariser Bauten. — Eisenrathfranken. — Vermischtes: Technische Lieferfrist in England. — Schiene bei Bouffal. — Die italienischen Zufahrtslinien zum St. Gotthard. — Internationale Kunstausstellung in Wien. — Internationale Ausstellung von nach verändernden Apparaten und Vorrichtungen. — Rechtsprechung und Gesetzgebung. — Briefkasten.

## Amtliche Mittheilungen.

**Circular-Erlass** betreffend die Verwaltung und Betriebsleitung der Berliner Ringbahn und der Berliner Stadteisenbahn.

Berlin, 16. Sept. 1881.

Dem in Gemäßheit des Allerhöchsten Erlasses vom 18. August d. J. (G. S. S. 313) mit dem 1. October d. J. ins Leben tretenden, von der Kgl. Eisenbahndirection in Berlin ressortirenden Kgl. Eisenbahn-Betriebsämter in Berlin (Stadt und Ringbahn) ist die Verwaltung und Betriebsleitung der Berliner Ringbahn, deren Strecken zur Zeit dem Kgl. Eisenbahn-Betriebsamt (Berlin-Sommerfeld) in Berlin unterstellt sind, sowie die demnächstige Verwaltung und Betriebsleitung der Berliner Stadteisenbahn innerhalb der Kgl. Eisenbahn-Betriebsämtern durch die unter dem 24. November 1879 Allerhöchst genehmigte Organisation der Staatseisenbahn-Verwaltung zugewiesenen Ressortbefugnisse übertragen worden.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten  
gez. Maybach.

## Personal-Nachrichten.

### Preussen.

Des Königs Majestät haben Allerhöchstdigst geruht, dem Vorsitzenden des deutschen Eisenbahn-Commissariats (ieh. Registrarrath Bensen in Berlin den Rothen Adler-Orden 3. Klasse mit der Schleife, dem Betriebs-Director Rogiering- und Baurath Beckmann in Hannover den Rothen Adler-Orden 4. Klasse und dem Baurath Freund in Altona aus Anlaß seines Uebertritts in den Ruhestand den Rothen Adler-Orden 4. Klasse zu verleihen.

Ernannt ist: zum Eisenbahn-Betriebs-Inspector der Bahn- und Betriebs-Inspector Reusch unter Verleihung der Stelle eines ständigen Hilfsarbeiters bei dem Eisenbahn-Betriebsamt in Crefeld.

Der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Taeger ist mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Betriebs-Directors bei dem Eisenbahn-Betriebsamt (Stadt- und Ringbahn) in Berlin betraut worden.

Versetzt sind: die Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspectoren Monscheuer — bisher in Schneidemühl — als ständiger Hilfsarbeiter an das Betriebsamt (Stadt- und Ringbahn) in Berlin und Dauter — bisher in Wesel — als ständiger Hilfsarbeiter an das Eisenbahn-Betriebsamt in Bromberg.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die neuen Mosaike im Aachener Münster.

Die Mosaike in der Kuppel des Münsters zu Aachen, das größte derartige Werk seit dem Mittelalter, sind jetzt nach zweijähriger Arbeitszeit fertig gestellt. Die verdeckenden Rüstungen sind bis auf wenige Hauptbahnen abgebrochen, der leuchtende Glanz des Goldgrundes reflectirt ein magisches Licht in den Raum des Octogons hinab, und die erhabene Gestalt des thronenden Christus, welchem die vierundzwanzig, in gemessener Bewegung einherschreitenden Aeltesten als Zeichen der Huldigung ihre Kronen darbringen, schaut jetzt auf die Andächtigen herunter, wie sie in ähnlicher Weise zu Karls des Großen Zeit von der Kuppel auf die trotzigsten Hünengestalten der neu bekehrten Christen herablickte. In prächtvoller Weise hat man darauf verzichtet, dieses ehrwürdige Bauwerk mit einem modernen Kunstwerke zu schmücken, sondern hat sich streng an die geringen Reste des ursprünglichen Bildes angegeschlossen. Von den Glasmosaiken waren noch viele vorhanden; der gemalte Untergrund der Figuren, auf welchem damals die Pasten in Jahre langer mühsamer Arbeit zusammengesetzt wurden, war in einigen schwachen Umrissen nach Ablösung des Gipsstückes der Rococo-Zeit noch zu erkennen. Eine Bulle vom Jahre 795, laut welcher Papst Hadrian III. Karl den Großen bevollmächtigte, in Ravenna alles Material zu sammeln, dessen er zur Ausschmückung des Münsters bedürfte, ist in ihrem Wortlaut vorhanden und läßt vermuthen, daß man wohl mit dem Materiale auch die Darstellungsweise adoptirt haben wird. In den Annalen des Eginhard sowie in dem Werke des

Propstes a Beeck über die Geschichte Aachens finden wir Beschreibungen der Aachener Pfalzcapelle, und in den letzten Jahren des 17. Jahrhunderts veröffentlichte ein römischer Priester, Johann Campini in seinen „vetera monumenta“, eine Abhandlung über die mit Mosaiken gezierten Denkmäler, wobei eine ausführliche Beschreibung des Kuppel-Bildes sowie eine gestochene Abbildung gegeben wird. Leider ist diese sehr ungenau, und die Gesetze der Perspective und der Körperproportionen sowie das archaische Gefühl sind in so verwegener Weise verletzt, daß die Illustration nur einen geringen und nicht ungefährlichen Anhalt für die Reconstruction bieten konnte.

Nach diesen Quellen hatte bereits im Jahre 1847 von Quast auf Befehl des Königs Friedrich Wilhelm IV. einen Entwurf ausgearbeitet, der aber bei der Unruhe der Zeiten nicht zur Ausführung kam. Im Jahre 1867 wurde derselbe zur Einreichung einer neuen Skizze aufgefördert, gleichzeitig aber eine internationale Concurrenz ausgeschrieben. Interessant ist es, daß auch die Jury als eine internationale zusammengesetzt wurde, wohl der erste und einzige Fall in der Neuzeit. Mitglieder waren: von Deutschland die Oberbauräthe Salzenberg aus Berlin und Schmidt aus Wien; von Belgien Baron Bethune d'Iderville, Archäolog und Besitzer einer Anstalt für Glasmalerei in Gent; von Frankreich Alfred de Saligny, Archäolog in Paris; von Italien die Archäologen Baron Visconti und Barbier de Montault, Päpstlicher Kammerherr in Rom; von England Parker, Hofarchäolog

Ihrer Majestät. Es war ein gewaltiger Apparat, von dem man wohl Großartiges erwarten durfte. Aber leider hatte er nicht viel zu kritisieren, denn es ging nur ein einziger Entwurf ein von dem Architekten Schneider, jetzt Professor in Kassel. Beide nun vorhandenen Entwürfe befriedigten die Commission nicht, der Schneider'sche wegen zu eng, der von Quast'sche wegen zu geringer Anlehnung an die alt-italienischen Vorbilder, und so entschloß man sich, die Arbeit dem Jury-Mitgliede, Baron Bethune zu übertragen, ein nicht ganz ungewöhnlicher Concurrenz-Verlust. Letzterer gab sich mit großem Eifer an die Aufnahme der aufgedeckten Umriss- und der früheren Untermauerung und verwertete dieselben bei seinem neuen, mehrmals abgeänderten Entwurfe in glücklichster Weise. Der von ihm eingenommene Standpunkt: Engste Anlehnung an das Original, jedoch unter Vermeidung der Härten und Unbeholfenheiten der damaligen Darstellungsweise und Technik, dürfte wohl für alle Restaurations-Arbeiten an Gebäuden, welche der Benutzung des Publicums unterliegen, das Richtige sein, besonders aber in einem Dome, wo ein derartiges Werk auf die Andacht der heutigen Kirchenbesucher einwirken soll, denen man unmöglich die naive Anschauungsweise des 8. und 9. Jahrhunderts aufzwingen kann.

Versuchen wir es, an dieser Stelle eine kurze Beschreibung des Bildes zu geben, dessen Gegenstand ist in Cap. IV der Offenbarung St. Johannis enthaltene Vision ist. Dicht über dem Kämpfer des Octogons ist ringsumlaufend ein Streifen von Blumen und grünem Laubwerk angeordnet, auf welchem 24 Aelteste in weißen Gewändern, je drei in jedem Zwickel der achteckigen Kuppel, einherschreiten. In ihren Händen tragen sie Kronen, welche sie zum Zeichen der Huldigung dem Throne des Hellenandes entgegenhalten, der sich wesentlich höher befindet, so daß die Aeltesten zu ihm hinaufsehen. Die Figur des thronenden Christus ist erheblich größer, als die der ersteren, und bekleidet mit rother Tunica und grauem Pallium. Die rechte Hand ist segnend erhoben, jedoch nicht in unserer, sondern in orientalischer Weise, nämlich so, daß Zeige- und Mittelfinger erhoben, die anderen aber herabgebogen sind. In gleicher Höhe befinden sich die vier symbolischen Thiergestalten der Evangelisten, wie sie in der Apokalypse beschrieben sind. Die Mitte der Kuppel wird eingenommen von dem Umbrackranz, der nach Absicht des Entwurfs als Symbol des Himmelsgewölbes betrachtet

werden soll. Die ganze übrige Fläche ist von dem leuchtenden Goldgrunde eingenommen, nur belebt von Sternen.

Die Composition ist eine äußerst einfache und leicht übersichtliche, die Bewegung der einzelnen Aeltesten-Figuren wenig von einander abweichend. Aber gerade dieser gemessene, feierliche Rhythmus ist es, der dem Bilde ein so kirchliches Gepräge aufdrückt.

Die Ausführung wurde dem rühmlichst bekannten Mosaisten Salvati in Venedig übertragen, der das kolossale, 300 qm bedeckende Werk in der kurzen Zeit von zwei Jahren vollendete. Die moderne Herstellungsweise ist bekanntlich eine andere, als die mittelalterliche. Nicht mehr wird erst das Bild auf die Putzfläche gemalt — ein Verfahren, das freilich den Vorzug hat, bereits vor der Ausführung einen Eindruck von der Gesamtwirkung zu geben — nicht mehr werden die Pasten an Ort und Stelle gleich fertig eingefügt, sondern das ganze Bild wird auf horizontalem Boden im Atelier lose zusammengesetzt, wobei ein fortwährendes Verbessern möglich ist, und dann mit starkem Papier überklebt. Das so zusammenhängende Ganze wird in viele einzelne nummerirte Stücke zerschnitten, welche auf die Rüstung geschafft und dort nach ihrer Nummer in den weichen Mörtel eingedrückt werden. Um ein Herabfallen desselben zu vermeiden, waren in die aus Oolith bestehende Kuppel vertiefte horizontale Rillen dreieckigen Querschnitts eingehauen. Ist der Mörtel erhärtet, so wird das Papier abgeschabt. Noch ist die störende Helligkeit der weissen Mörtelfugen zu dämpfen. Zu diesem Zwecke werden die einzelnen Theile in ihrer Hauptfarbe übermalt und dann das Ganze abgewaschen, wobei die Farbe an dem Mörtel haften bleibt. Von dem Festsetzen der Pasten überzeugt man sich durch mäßiges Anschlagen mit einem hölzernen Hammer.

Die mit der Abnahme betraute Commission, die Herren Salzenberg, Reichensperger und Jansen haben sich über die Ausführung des schwierigen Werkes anerkennend ausgesprochen.

In's Leben gerufen war dasselbe von dem Stifscapitol und dem Aachener Karls-Verein, der seit vielen Jahren sich die Restauration des Münsters zur Aufgabe gestellt hat. Seitens des preussischen Staates war bereits im Jahre 1866 ein Zuschuss von 60 000 M. für die Ausführung des Bildes bewilligt. Die Kosten werden sich einschl. der Rüstungs- und Steinhauer-Arbeiten voraussichtlich auf 300 bis 320 M. pro qm stellen.

Spillner.

## Von der internationalen Electricitäts-Ausstellung in Paris 1881. — II. —

### 2. Elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung.

Die am meisten ausgebreitete Anwendung hat die Electricität zur Beleuchtung der Ausstellungsräume während der Abende gefunden.

Abgesehen von den nach Tausenden zählenden kleinen Glühlampen beleuchten etwa 40 größere elektrische Hogenlichter von 20 bis 3000 Gasflammen Stärke die sämtlichen Räume. Die Erzeugung der zur Beleuchtung erforderlichen Electricität geschieht ausschließlich mittels magnetoelektrischer und elektromagnetischer Maschinen, welche sämtlich unter der südlichen Galerie ihre Aufstellung gefunden haben. Als treibende Kraft zu diesen Maschinen dienen Dampf-, Gas- und Heiß-Luft-Motoren, unter denen mehrere ganz eigener Construction und von beträchtlicher Größe sind. Ganz besonders erwähnt seien die Gaskraftmaschinen (Patent Otto) der Deutzer Gasmotorenfabrik, von denen die größte eine Leistungsfähigkeit von 50 Pferdekraften besitzt.

Überauschend ist der Eindruck des Abends beim Betreten der großen Halle. Das Auge ist momentan geblendet von der über großen Helligkeit, welche scharfer Sonnenbeleuchtung kaum nachsteht.

Ein Kranz von 50 elektrischen Lampen, je mit einer Leuchtkraft von etwa 200 Gasflammen zieht sich an den Bogenpfeilern der Galerie herum, während in der Mitte der Leuchtturm sein intensives Licht von 2000 Gasflammen Stärke durch einen fortwährend rotirenden farbigen Glaskranz nach allen Richtungen hin ausstrahlt. Weiter folgen sodann die Ausstellungen der einzelnen Länder mit ihren Specialbeleuchtungen.

Die in der ersten Etage gelegenen zahlreichen Säle sind ebenfalls

sämtlich elektrisch beleuchtet und gerade hier bietet sich die beste Gelegenheit, sowohl die Güte der angewandten Beleuchtungsapparate, als auch den Effect in kleineren Räumen zu studieren.

Die Specialbeleuchtung in der deutschen Abtheilung hat die Firma Siemens & Halske in Berlin übernommen. 24 Differenziallampen von der bekannten Construction dieser Firma sind in dieser Abtheilung gleichmäßig vertheilt, und sehr wirkungsvoll sind besonders die beiden großen, die Büste der Germania flankierenden Candelaber.

Zum Betriebe dieser Lampen dienen 4 elektrische Maschinen von verschiedener Größe und Construction. Während Siemens bis jetzt zum Betriebe seiner Differenziallampen ausschließlich Wechselströme benutzte, kommen hier zum ersten Male neben diesen auch gleichgerichtete Ströme zur Anwendung und zwar mit bestem Erfolge. Eines Theils werden die Anlagencosten dadurch geringer und andern Theils wird der Lichteffect bedeutend verstärkt; auch fällt hierbei das beim Betriebe mit Wechselströmen unvermeidliche, in kleineren Räumen sehr lästige Summen des Lichtorgans fort.

Sehr bemerkenswerth ist eine von Siemens ausgestellte rotirende Dampfmaschine (Patent Dolgoruki), deren Ax direct mit einer 6 Lampen treibenden dynamoelektrischen Maschine gekuppelt ist. Wenigleich der Dampfverbrauch dieser Maschine größer als bei andern gut construirten Cylindermaschinen ist, so ist doch der Wegfall aller Transmissionen und die deshalb erhöhte Sicherheit des Betriebes sowie die Ersparung an Raum ein nicht zu unterschätzen der Vortheil.

Ferner ist noch die Verwaltung der Reichs-Eisenbahnen von Elsas-Lothringen eine von Telegraphen-Controleur Schulze con-

straße Lampe ausgestellt, welche sich seit November v. J. auf dem Bahnhofstraße in Gebrauch befindet und bei sehr einfacher Construction die Ausweitung veränderter Stromstärke gestattet, was bei den Siemens'schen Lampen bis jetzt nicht erreicht worden ist. In der Ausstellung ist diese Lampe mit 12 Siemens'schen Differenziallampen in einen Kreis geschaltet und brennt zur größten Zufriedenheit. Endlich haben noch Gier, Naglo sowie Horn in Berlin elektrische Maschinen und Lampen für Einzellichter ausgestellt; dieselben sind jedoch nicht in Betrieb gesetzt.

In der französischen Abtheilung ist die Hauptbeleuchtung aus Jablochkoff'schen Kerzen hergestellt, welche freilich neben den großen Siemens'schen Lampen am Eingange zur deutschen Abtheilung keine besondere Wirkung zu erzielen vermögen. Auch läßt die Gleichmäßigkeit des Lichtes sowie die Färbung desselben viel zu wünschen übrig. Obgleich Jablochkoff der Erste war, welcher die Theilbarkeit des elektrischen Lichtes praktisch verwirklicht und sich dadurch unbestreitbar ein großes Verdienst erworben hat, so sind doch seine Kerzen durch die viel sicherer functionirenden Lampen anderer Constructeure jetzt bedeutend überholt worden.

Der Pavillon der Stadt Paris ist mit Differenziallampen von Gebrüder Sauter in Paris beleuchtet. Die äußere Ausstattung dieser Lampen ist eine sehr elegante; sie sitzen im Gegensatz zu den Berliner Siemens-Lampen mit offenerm statt runden Glasdecken versehen.

Der Pavillon der französischen Post- und Telegraphen-Verwaltung ist mit Lampen von Bergott erleuchtet, deren Licht die gewünschte Gleichmäßigkeit noch sehr vermessen läßt.

An dem Ende der Galerie sind 50 sogenannte Jaumin-Brenner neben einander aufgehängt, welche zwar sehr einfacher Art sind, jedoch an ähnlichen Fehlern wie die Kerzen von Jablochkoff leiden.

Die Lampen von der Galerie sind mit wenigen Ausnahmen von Gramme. Wenn auch diese Lampen nach dem Programm ihres Constructeurs für getheiltes Licht vorzuziehen sein werden, so ist doch dieser Theil des Programms nicht ausgeführt worden. Außerdem sind diese Lampen ziemlich complicirt und verursachen bei ihrem Betriebe ein unangenehmes, weithin hörbares, klapperndes Geräusch.

Sehr interessant ist der Pavillon der Accumulateur Faure Gesellschaft. Hier wird die Elektricität auf Flaschen gezogen und sodann an die Consumenten zum beliebigen Gebrauche, zur Licht- oder Kraft-erzeugung, abgegeben. Das Princip dieser Accumulatoren ist dasselbe wie bei den secundären Elementen von Gaston Planté in Paris. Die Anwendbarkeit dieser neuen Idee beweist die genannte Gesellschaft durch Errichtung einer Saale in oberen Stockwerke, sowie durch den Betrieb von Elektromotoren für industrielle Zwecke. Da die Gesellschaft indessen noch nicht in die Öffentlichkeit getreten ist, so läßt sich vor der Hand noch nichts Näheres darüber sagen.

In der englischen Abtheilung sind ebenfalls Siemens'sche Differenziallampen angewendet, und zugleich hat Crompton in London einige Lampen hoch oben dicht unter dem Glasdache der Halle aufgehängt, welche anscheinend gut functioniren. Die österreichische Abtheilung hat Lampen nach Krizik und Plette in Wien. Dieselben sind von Schuckert in Nürnberg angefertigt und werden auch von dessen bekannten Flamingmaschinen betrieben; sie zeichnen sich durch große Gleichmäßigkeit des Lichtes vortheilhaft aus. Ferner sind in dieser Abtheilung noch Lampen von Hülicher in Hala (Galleen), welche mit einer Maschine von dem gleichen Constructeur, bis zu 12 Stück nebeneinander geschaltet, sehr gut arbeiten.

Belgien führt auf sehr hohen eisernen, zum Umlegen eingerichteten Säulen 4 Lampen mit Reflectoren von Jaspas in Lüttich vor, welche je mit einer Gramme'schen dynamo-elektrischen Maschine betrieben werden und ein ausgezeichnetes gleichmäßiges Licht verbreiten. Diese Beleuchtungsart würde besonders für große Plätze und Montirungs-Werkstätten zu empfehlen sein.

Die großartigste Beleuchtungs-Anlage hat die englische Brush-Compagnie am östlichen Ende der Halle hergestellt. Nicht weniger als 60 Lampen je einer Lichtstärke von etwa 70 Gasflammen beleuchten einen Raum von ungefähr 700 qm. Die Maschinen, welche gleichgerichtete Ströme erzeugen, sowie die Lampen sind neuerer Construction und bewähren sich hier sehr gut. Diese Anlage, besonders die Montirung der elektrischen und der Dampf-Maschine ist ausserordentlich. Ein sehr einfacher Mechanismus an den elektrischen Maschinen gestattet ein Verrücken derselben auch während des Betriebes zum Anspannen oder Nachlassen der Riemen, von deren normalmäßigem Zustande die Qualität des elektrischen Lichtes sehr abhängig ist. Die Leistungsfähigkeit der elektrischen Maschinen ist erstaunlich, eine Maschine speist allein 40 der vorgenannten Lampen in einem Stromkreise, während zwei kleinere Maschinen die übrigen Lampen treiben. Nach Angaben des leitenden Ingenieurs beträgt die mittels einer Pferdekraft erzeugte Lichtmenge etwa 110 Gasflammen. Aufser dieser Anlage hat dieselbe Gesellschaft noch eine Windmühle auf der Galerie aufgestellt, deren Leuchtkraft nicht weniger als 10 000 Gasflammen beträgt; der Kraftaufwand zum Be-

triebe der dazu gehörigen elektrischen Maschinen ist 40 Pferdekraft. Ist diese Lampe, deren Kohlen 3 Zoll engl. (8 cm) Durchmesser haben, in Thätigkeit, so vernimmt man ein Geräusch wie in einer kleinen Sägemühle.

Von den oberen elektrisch beleuchteten Sälen ist besonders der Theatersaal nebst Bühne mit Lampen von Renier-Werdermann wegen der überraschenden Wirkung des elektrischen Lichtes auf die Decorationen bemerkenswerth. Nebenamt ist der Gemäldesaal mit den sogenannten lampes-soliel beleuchtet. Die Farbe des Lichtes ist hier durch einen mitverbreitenden Kalkblock gelblich gefärbt. Die Ansichten über diese Lampen sind sehr verschieden; in Bezug auf Kraftverbrauch sollen dieselben, trotz der überschüssigen Hölzen, nicht sehr rationell sein.

In einem anderen ziemlich großen Saale in der Nähe des Haupt-einganges sind drei elektrische Lampen von Jaspas vollständig von einem nur nach oben geöffneten Hohlcyllinder umgeben und werfen ihr Licht gegen einen ungefähr 2 m darüber angebrachten, mit weißer Oelfarbe gestrichenen großen Reflector. Es wird hierdurch eine sehr angenehme Lichtwirkung auf das Auge hervorgerufen, jedoch ist naturgemäß ein nicht unerheblicher Lichtverlust mit dieser Anordnung verbunden.

Eine interessante und wohl auch das Wichtigste auf dem Beleuchtungsgebiete hat der bekannte Edison geliefert. Zwei neben dem Congresssaale gelegene, sehr geschmackvoll mit Gemälden und Gobelins ausgestattete Säle sind von ihm mit seinen kleinen Glühlampen von einer und zwei Gasflammen Stärke beleuchtet. Die Lampen sind äußerst einfach und sehr scheinbar constructirt. Dieselben bestehen aus etwa 12 cm hohen, birnenförmigen Glasbällen, in denen sich ein ganz dünner, zwischen Platindrähten befestigter Kohlenfaden befindet, welcher beim Durchgang eines ziemlich schwachen Stromes in's Glühen geräth. Die Leuchtkraft einer Lampe kann bis auf die Stärke von 20 Gasflammen gesteigert werden. Beim normalen Gebrauche mit 1 oder 2 Gasflammen Stärke soll ihre Lebensdauer sich auf über 1000 Brennstunden belaufen. Ihr Preis beträgt 1,50 Mk. Die Lampen sind hier in allen nur erdenklichen Arten angebracht, als Kronleuchter, Ampel, Candelaber, beweglicher Wandarm, genau wie bei der Gasbeleuchtung, als bewegliche Tischlampe, Küchenlampe und dgl. mehr. Die Lichtfärbung ist im Vergleich zur Gasbeleuchtung ausgezeichnet zu nennen, die Gleichmäßigkeit unübertrefflich. Die Frage, ob die Elektricität für kleinere Beleuchtungen verwendbar ist, scheint hier vollständig gelöst. Einzelne Lampen oder ganze Gruppen derselben können jederzeit, wie bei der Gasbeleuchtung, gelöscht und beliebig wieder entzündet werden. Das Zerbrechen einzelner Lampen hat durchaus keinen störenden Einfluß auf den Betrieb der anderen. Die Wärmeentwicklung ist sehr unbedeutend.

Der Betrieb dieser Lampen geschieht mittels einfacher dynamo-elektrischer Maschinen von sehr niedriger Spannung. Eine Pferdekraft genügt zur Speisung von 18 bzw. 10 Lampen von 1 bzw. 2 Gasflammen Stärke. Die Kosten dieser Beleuchtung bei nicht zu kleinen Anlagen werden unter gewöhnlichen Verhältnissen wohl dieselben wie bei Anwendung von Gas sein. Ist eine Kraftmaschine oder gar Wasserkraft vorhanden, so dürfte das Gas schwerlich concurren können. Lampen ähnlicher Art sind außerdem noch von Swan, Maxim und Fox ausgestellt, jedoch erscheinen diese gegen die vorgenannten nur als nicht besonders gelungene Nachahmungen.

Die Benutzung der Elektricität zur Uebertragung von Kraft ist auf der Ausstellung mehrfach vorgeführt. Zunächst sei die elektrische Eisenbahn vom Place de la Concorde bis in die Ausstellungshallen erwähnt. Die Schienenbahnen der ganzen wie bei den Straßenbahnen, der Wagen gleicht denen der Lichterfelder elektrischen Bahn, hat jedoch Decksitze. Im ganzen können 46 Personen auf einmal befördert werden. Die Zuleitung des erforderlichen elektrischen Stromes geschieht nicht wie bei den früheren Anlagen vermittelt der Schienen, sondern durch zwei seitlich auf Gestängen angebrachte, nach unten aufgeschlitzte Kupferbüchsen, in deren Innerem sich je eine Contactbürste mit Gleitwerk bewegt. Die Verbindung derselben mit dem Wagen bzw. dem Elektromotor erfolgt durch litzenartige Drähte. Die gesamte Anlage ist von Gebrüder Siemens in Paris ausgeführt und bewährt sich in letzter Zeit sehr gut. Ferner ist von Siemens & Halske in Berlin ein Wagen der Lichterfelder elektrischen Eisenbahn ausgestellt und erregt allgemeines Aufsehen.

Sehr werthvoll ist die kleine Maschinenhalle von Ducommun in Mülhausen i. E. Hier treiben zwei ziemlich kleine Elektromotoren von Gramme 10 verschiedene Arbeitsmaschinen, wie Hobel-, Fräis- und Stofs-Maschine, Drehbänke mit Vorgelege u. a. m. Die zwei elektrischen Maschinen zum Betriebe vorgenannter Motoren stehen ungefähr 40 m entfernt unter der Maschinen-Galerie und werden durch Dampf-Kraft bewegt. Die elektrische Kraftmaschine beansprucht hier 50 bis 60 Procent der angewendeten Dampfkraft.

In der französischen Abtheilung hat Felix in Sernaize (Marne) fahrbare, zu landwirtschaftlichen Arbeiten bestimmte Elektromotoren ausgestellt, deren Leistungsfähigkeit etwa 15 Pferdekräfte beträgt.

Ferner sind kleinere Elektromotoren mit Centrifugalpumpen und Stanzwerken in Thätigkeit. In einer künstlich hergestellten Grotte wird auch die Verwendung von Elektromotoren zum Betriebe von Gesteinbohrern zur Anschauung gebracht. Gebrüder Siemens in Paris sind zur Zeit noch damit beschäftigt, einen elektrischen Aufzug zur Verbindung des unteren Raumes mit der Galerie herzustellen.

Mehr als genügend ist in der französischen Abtheilung die Electricität zum Betriebe von Nähmaschinen verwendet. In den oberen Räumen sind Ventilatoren in Thätigkeit, welche ebenfalls durch Elektromotoren betrieben werden. Betrachtet man im allgemeinen die Elektromotoren, so muß man sich sagen, daß dieselben wohl geeignet sind, sämtliche anderen Kleinmotoren zu verdrängen. Ebenso bietet sich für die Elektromotoren ein ausgiebiges Feld bei vorhandenen, wenn auch entfernt gelegenen Wasserkraften zur Benützung bei Brücken- und Tunnelbauten.

Schulze, Telegraphen-Controllor.

### Schiffahrtskanal Zehdenick-Liebenwalde.

Die Havel durchfließt auf der Strecke von Zehdenick bis Liebenwalde ein ausgedehntes Wiesenthal in zahlreichen, meist scharfen und großen Windungen bei sehr wechselnder Breite und vielfach ganz unzureichender Tiefe. Infolgedessen kann die Schifffahrt, welche außerdem durch das vorhandene, ziemlich bedeutende Gefälle behindert wird, daselbst nur unter außerordentlichen Schwierigkeiten und Zeitverlusten, und mit verhältnismäßig geringen Ladungen betrieben werden. Die Verbesserung dieser wichtigen Havelstrecke, welche trotz der vorhandenen Erwerbszweige jährlich im Durchschnitt von 2900 Schiffgesafen und fast eben so vielen Holzflößen durchfahren wird, war bereits früher längere Zeit hindurch der Gegenstand technischer und finanzieller Erörterungen gewesen, bis man im Jahre 1878 zu dem Entschlus gelangte, an Stelle der früher in Aussicht genommenen Canalisirung des Flusses durch Anlage von Durchstichen und entsprechenden Stauanlagen einen besonderen Schifffahrtskanal am linksseitigen Höhenrücken entlang zur Ausführung zu bringen. Die Vorarbeiten wurden unverzüglich in Angriff genommen und nach dem speziellen Project so gefördert, daß auf Grund Vertheilungen bereits 1879 eine erste Rate des zu 1 900 000 M. ermittelten Kostenbetrages in den Staatshaushaltsetat eingestellt und im Frühjahr 1880 mit der Bauausführung begonnen werden konnte. Der Canal zwingt unterhalb Zehdenick von der Havel ab, erhält 2 Schifffahrtschleusen und mündet oberhalb Liebenwalde bei Bischofswerder in die zwischen beiden genannten Ortschaften bereits im Jahre 1826 canalisierte Havelstrecke, die bei Liebenwalde mit der Vofschanne in den Vofscanal mündet, durch welchen der Finowcanal von der Havel her gespeist wird.

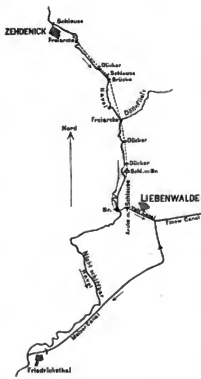
In dieser alten canalisierten Havelstrecke befinden sich oberhalb der Vofschanne die Freiarchen, durch welche das für den Finowcanal nicht erforderliche Havelwasser gegenwärtig abfließt, um bei Friedlichthal, am unteren Ende des Malzer Canals, der Fortsetzung des Finowcanals, wieder

zu münden. Diese Freiarchen werden nach Canals zugestrichelt und durch eine große Freiarbe bei Zehdenick ersetzt, so daß das wilde Wasser der Havel später nicht mehr bei Liebenwalde, sondern schon bei Zehdenick aus der Schifffahrtsstraße abgeleitet wird, was bei Bischofswerder und Liebenwalde einige Durchstiche notwendig macht. Zur Speisung des Finowcanals werden neben den beiden neuen Schleusen besondere Speisearchen angelegt.

In die zweite Canalhaltung tritt das durch eine Reihe von Floschcanen zum Holzflößen eingerichtete Döllnfließ, welches den Erträgen ausgedehnter fischerischer Wäldungen als Abfuhrweg dient. Dieses liefert in erster Linie das Speisewasser für den Finowcanal, und das eigentliche Havelwasser wird vermittlest der Zehdenicker Freiarbe nur in dem Maße in Anspruch zu nehmen sein, als das Döllnfließ das erforderliche Speisewasser nicht hergibt. Gegenüber der Einmündung dieses Fließes in den Canal soll eine kleine Freiarbe erbaut werden, um dasjenige Fließwasser der Havel direct zu führen, welches zeitweise, wie beim Holzflößen, als überflüssig in den Canal strömt.

Der neue Lateralcanal neben der Havel stellt sich als eine Verlängerung des Vofscanals, des jetzigen Zubringers für den Finowcanal, dar, so daß als letztgenannter Canal sich späterhin gabelnd zwei Fortsetzungen, der oben genannte Malzer Canal und der Vofscanal mit Verlängerung nach Zehdenick, anschließen werden.

Die Gesamtlänge des neuen Canals Zehdenick-Liebenwalde beträgt 14 km. Ueber den gegenwärtigen Stand der Bauausführung, welche der Leitung des Wasser-Bauinspectors Peschke in Zehdenick unterstellt ist, erfahren wir, daß, falls nicht unvorhersehende Zwischenfälle eintreten, der Bau im Herbst des nächsten Jahres so weit gediehen sein wird, daß die ganze 14 km lange Canalstrecke dem Verkehr übergeben werden kann.



### Aesthetische Behandlung von Eisenconstruktionen bei Pariser Bauten.

Aus einem Reisebericht des Hofbauinspectors Hofseid.

Die Franzosen sind in der sich unserer modernen Architektur naturgemäß aufdringenden Frage der Lösung ästhetischer Behandlung von Eisenconstruktionen weiter gegangen als wir. Sie haben es nicht nur versucht, den selbständigen Eisenbau zu höherer, künstlerischer Vervollkommenheit zu bringen, sondern sie sind auch bemüht, das Eisen, wo es als Theil, oft nur als untergeordnetes Glied eines massiven Organismus auftritt, seiner constructiven Bedeutung gemäß ästhetisch zu entwickeln, äußerlich zu zeigen und nicht zu verstecken.

Man hat dabei zwei Wege eingeschlagen. Die Eisenconstruktion ist, je nach ihrer Vorherrschend im Gesamtorganismus des Bauwerkes, entweder möglichst selbständig gemacht und demgemäß künstlerisch behandelt, oder sie

ordnet sich den Formen des Steinbaues unter und tritt so, entsprechend ausgebildet bezw. decorirt, in die Erscheinung.

Zwischen beiden Grundsätzen steht eine Ausbildungsweise des Eisens, wie sie namentlich bei reicher zu gestaltenden Nützlichkeitsbauten, bei großen Kaufhäusern, so z. B. an den „Magasins réunis“, am „Maison commerciale“, bei Hof-façaden von Privathäusern und industriellen Etablissements u. s. w. in Paris vielfach Anwendung gefunden hat, und wo ein Theil der betreffenden Façade, einige Axen vielleicht, aus Gründen der Raumgewinnung, Beleuchtung, oder aus sonstigen Ursachen ganz in Eisen constructirt sind. Sie ist weniger interessant und lehrreich, da man sich hier meist damit begnügt hat, die beachtenswerte Steinarchitektur, unter Anwendung kastenförmiger, gegossener Constructiotheile,

dem Materiale entsprechend modificirt, in Eisen durchzuführen.

Weit mehr Interesse bietet die erste Gattung, als deren mir bekannt gewordene Hauptrepräsentanten ich anführen möchte: das Innere der Kirche St. Augustin, den inneren Hof in der Akademie des Beaux-Arts und den großen Labrousse'schen Lesesaal in der Bibliothèque impériale, jetzt nationale.

Bei allen drei Räumen stützt sich das eiserne Deckengerüst auf eine frei vor die steinernen

Umfassungsmauern gestellte, gleichfalls eiserne Stützenarchitektur, und der Massenconflict bei der Materialien ist dadurch zu einer hier mehr, dort minder glücklichen Lösung gebracht worden.

Am weitesten ist Baltard gegangen in seiner anfangs der sechziger Jahre erbauten Kirche St. Augustin.\* Hier ist das Princip am kühnsten durchgeführt, wenn es sich auch gerade an diesem Beispiele erweist, daß derselben seine Grenzen gesteckt sind.

Die sich über trapezförmig Grundrisse erhebende Kirche ist einschiffig, Capellenreihen, welche, der Grundriszform folgend, nach der Vorderfront zu an Tiefe abnehmen, treten an Stelle der Seitenschiffe.

In seiner hinteren Hälfte setzt der Bau in eine kuppelgekrönte, durch drei Absiden geschlossene und diagonal von Glockenthürmen flankirte Centralkirche um.

In Langschiff, Kuppel und Absiden ist die Eisenconstruction in der oben bezeichneten Weise eingesetzt.

Vor den im Steinbau ungegliederten, nur raumabschließend gedachten Umfassungswänden erheben sich schlanke, theils einfache, theils bündelförmige, mehrfach gegurtete und an diesen Stellen mit den Mauern verankerte Eisenstützen, die oberhalb ihrer Capitelle, um nicht allzuschlank und nüchtern zu erscheinen, in mächtigen, die Kämpfer tragenden Engelsgestalten endigen.

Während diese Anordnung an allen Theilen des Bauwerks gleichmäßig auftritt, ändert sich oberhalb die Construction je nach der Deckenform. Das Langschiff wird durch rundbogige, bündelförmige Gurte überspannt, welche mit dem flachbogigen Deckenprofile folgenden, oberen Gurtungen und den die Stützen vertical fortsetzenden Wandpfosten Zwickel bilden, die mit mächtigen Rosetten und mit durchbrochenem, im Mafstabe etwas zu groß gegriffenem Rankenwerke gefüllt sind.

Den Längsverband bilden ähnlich gestaltete, den Hauptfenstern der Frontwand concentrische Stülbögen und vier

flachbogig geformte Träger, welche in den als ein scheinbar Ganzes das Schiff überspannenden flachen Kappen verborgen liegen. Diese Construction steht mit den sonst so sorgsam durchgeführten Grundsätzen nicht im Einklang, und das Verleugern derselben hat sich dadurch bestraft, daß die heterogenen Theile sich in der Patzfläche durch unschön schmutzige Längstreifen (in der Figur 1 punktirt) zeigen.

In dem Kuppelraume sind die den Uebergang vom Viereck bezw. abgestumpften Viereck zur Kuppelfläche vermittelnden Zwickel durch

einaussteigenden Rippen und horizontalen Ringstücken bestehendes, cassettenartig ausgebildetes und von bildgeschmückten Medallions durchbrochenes Gitterwerk ausgerüstet. Dasselbe schließt sich oberhalb in einem mächtigen Ringe zusammen, um dann den hohen, mit großen Rundbogenfenstern durchbrochenen Tambour und die darüber sich erhebende 25 m weite Kuppel aufzunehmen.

Tambour und Kuppel haben in gleicher Weise wie die unteren Partien Eisengerüst. Auf den 16 Knotenpunkten des Ringes stehen ebensoviel Säulen, die sich, über ihren Kämpfern durch

Rundbögen verbunden, in mehrfach gegurteten Rippen fortsetzen, welche ihrerseits in einem kräftig ausgebildeten Schlüsselfing zusammenlaufen. Auch hier ist wie beim Langschiffe der Fehler gemacht worden, die beiden, den Horizontalverband herstellenden Ringe in der Kuppelfläche zu verputzen (Fig. 2), und derselbe macht sich hier noch unangenehm fühlbar, da die ganz willkürlich getheilte Kuppelbemalung — unter Architekturballadinen sitzende Heiligengifuren, darüber Sternenhimmel und eine gewaltige, aus dem Schlußringe ausstrahlende Sonne mit dem Gottesauge — durch die grau durchschimmernden Ringe mitten durchgeschnitten wird.

In den Absiden sind in ganz ähnlicher Weise wie beim Langhaus, nur in entsprechend kleineren Verhältnissen, Kreuz- resp. Sterngewölbe aus Eisenrippen und

zwischen gespannten, flachen Kappen hergestellt.

Bei aller Kühnheit und Eigenart dieser Gesamtidee, bei allem Geschick und Takte, mit welchem Baltard die Eisenarchitektur behandelt hat, kann man sich doch des Eindrucks nicht erwehren, daß er in der Anwendung des Principes im vorliegenden Falle zu weit gegangen ist: es fehlt dem Gotteshaus die würdevolle Monumentalität. Wenn auch das Durch-einandermischen der verschiedensten Stilformen, die bei dem reichlich gewonnenen Lichte zu helle Färbung, die Anbringung zahlloser, auf den Wänden zerstreuter Ornamente, Figuren, Tafeln u. s. w. da, wo neben dem Eisen Ruhe ge-



Fig. 1.

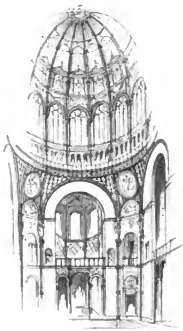


Fig. 2.



Fig. 3.

\*) Publicirt bei Oppermann *Nouvelles Annales* 1872.

schaft werden mußte, an der unruhigen Wirkung die Hauptschuld tragen mag, so ist doch nicht zu bestreiten, daß auch die eingesetzte Eisenconstruction einen wesentlichen Antheil daran hat. Der verschiedene Maßstab der Detailirung des Eisens neben dem Stein — auch das Fensterrasterwerk ist u. a. in Eisen ausgeführt — die dünnen Leibungen der Umfassungswände, Pfeiler und Gurtbögen, die, 55 bis 70 cm stark, nur die leichte Auflast der Dachconstructions zu tragen haben, infolge dessen die Schwächlichkeit des Reliefs im Inneren und Aeußeren, der Mangel an dem Schönheits-Plus, welches nun einmal dem Eisen überhaupt fehlt: sie werden den Tadel einer ästhetischen Kritik erfahren müssen, selbst wenn sich unser Auge noch mehr an die Erscheinungsformen dieses Materials gewöhnt haben wird.

Uebersaus glücklich vermeiden sind diese Uebelstände in dem freilich dankbareren Probleme des neuen Lesesaales der Bibliothéque nationale.

Das Programm führte hier dazu, die Umfassungswände in tiefe, durch massive Pfeiler getheilte und mit Rundbögen überspannte Nischen aufzulösen, in denen die Bücherrepositorien und die vor denselben hin- und durch die Pfeiler hindurchlaufenden Eisengalerien untergebracht sind.

Zur Bildung der Decke des von diesen besonders kräftig gegliederten Wänden umschlossenen Raumes ist die Eisenconstruction frei eingesetzt. Vier mittlere freistehende und zwölf auf Postamenten vor die Pfeiler gestellte Säulen stützen die sich an den Sternen der Nischenbögen entlang und frei über den Raum hinwegschwingenden, rundbogigen, in mafvollem Rhythmus vergitterten Gurte, auf welchen die oberlichtdurchbrochenen neuen Kuppeln ruhen.

Spielend ist so die 960 qm umfassende Deckeofffläche bewältigt, eine vortreffliche, künstlerisch vollkommen gelöste Oberlichtanordnung gewonnen und der einheitliche Maßstab des gesamten Raumes gewahrt, ohne daß die vier eingestellten neuen Eisenstützen irgendwie störend wirken.

Geboren wird diese geniale Raum- und Formgestaltung durch eine überaus gelungene farbige Behandlung. Neben dem warm hellgrauen Steinete der Pfeiler und dem etwas kälter gehaltenen der mehrfach durch concentrische Friese von graurother Färbung gegurteten Kuppeln steht die Eisenconstruction in hellblaugrauen Töne, beide sehr geschickt zusammengebracht durch eine mafvolle Vergoldung. Die Lünetten sind naturalistisch mit zartblauer Luft und landschaftlichem Detail bemalt und unter ihnen ziehen sich, zur Farbestimmung wesentlich beitragend, in rother Gesamtwirkung die Reihen der elegant gebundenen Bücher hin.

Weniger geglückt ist die im Anfange der siebziger Jahre ausgeführte, im Jahrgange 1876 der *Encyclopédie d'architecture* publicirte Ueberdeckung des inneren, zur Aufstellung von Sculpturen und Architekturbruchstücken bestimmten Hofes der „Académie des Beaux-Arts“. Die Eisenconstruction, welche die Glasdecke trägt, ist hier in die völlig selbständige, fertige Steinarbeit nachträglich eingestellt, und so sehr gerade in einem solchen Falle die Anwendung des in Rede stehenden Princip der Eisenconstruction begründet ist, so erhöht sich dabei doch die Schwierigkeit, den Conflict der beiden heterogenen Constructionswesen, an deren einer nicht mehr gerüttelt werden darf, ästhetisch zu lösen.

Im vorliegenden Beispiele ist diese Schwierigkeit nicht ganz glücklich überwunden worden. Die in großen und ungleichen Abständen paarweise eingestellten, in den Zwischenräumen durch Consolen ersetzten Eisenstützen stehen zu weit, etwa ein Meter von der Wandfläche entfernt, und benachthigen

den Organismus derselben, anstatt ihn in seiner Gliederung wirkungsvoll zu unterstützen. Es scheint, als habe es sich der Architect noch nicht zur Aufgabe gemacht, die Eisenconstruction gleichberechtigt mitwirken zu lassen, sondern als sei er absichtlich bemüht gewesen, sie der Steinarbeit nach Möglichkeit unterzuordnen und sie für die Erscheinung soviel wie möglich verschwinden zu lassen.

Für die andere Art der ästhetischen Behandlung des Eisens, welche mehr das bei Steinbauten zur Verwendung kommende constructive Detail des andersgearteten Materials betrifft, und deren Wesen darin besteht, daß sich die Eisenconstruction den Formen des Steinbaues unterordnet und nur, entsprechend ausgebildet oder decorirt, aber unmaskirt in die Erscheinung tritt, lassen sich in Paris allenthalben zahlreiche Beispiele finden. Einige wenige derselben sollen hier erwähnt werden.

Wie in unserer Hauptstadt, so hat man auch in Paris in neuerer Zeit großen Werth auf eine angemessene Gestaltung der communalen Schulgebäude gelegt.

Gleich den unsrigen sind die dortigen nach gewissen durchgehenden Grundformen ausgeführt, nur daß sich die letzteren durch einen größeren Wechsel der Fäçadenbehandlung auszeichnen.

Während hier das eintönige, rothe Backsteinmaterial mit dem bestimmten Formsteinregister und einem oft zu weit getriebenen Apparate von Terrakottakästen durchgeht, selten belebt durch eine bescheidene Hinzunahme farbiger Glasuren, oder Wechsel gebende, gerade für die heimische Bauweise charakteristische Putzfächeln, bedient man sich dort zumeist einer Combination von Haustein und Backstein, welchen beiden Materialien sich dann oft das Eisen in der angegebenen Weise zugesellt.

Ein Stück einer solchen Schullaufstiegsfäçade zeigt das umstehend skizzierte Beispiel (Fig. 3). Zu den in Kalkstein hergestellten Structurtheilen und den in Farbe und Masse dagegen abgewogenen Backsteinflächen tritt das Eisen zur Bildung von Fensterstürzen als frei sichtbarer, mit schlichten Aukerbolzenköpfen verzierter Träger, als einfach ausgeschmiedeter, geschickt angebrachter Ankersplint, als jalouseartige Ventilationsklappe, welche die Einklemmigkeit der sonst glatten Brüstungsfüllung angenehm unterbricht.

An verwandten Gebäuden, so dem Collége municipal Chaptal auf dem Boulevard des Batignolles u. a., sind die untergeordneten Eisenconstructionstheile in ähnlicher Weise gezeigt.

Im Trocaderopalaste zeigt die Decke der halbkreisförmigen unteren Halle, welche den großen Concertsaal umschließt, unverhohlen die eiserne Construction, indem einfach sichtbare Eisenbalken radial von Wand zu Pfeiler gelegt sind. Interessanter und reicher noch ist eine ebensolche sichtbare Eisenbalken-Deckenconstruction ausgeführt in den beiden den Mittelbau desselben Palastes begrenzenden Haupteingangsvestibülen. Hier gliedern große, sich über je vier Eisenstützenpaare kreuzende Kastenträger die reichen Cassettendecken und sind ihrerseits, ohne sonstige Zuthaten oder Ummantelungen nur durch seitliche, regelmäßig gesetzte Nietreihen und eine füllungsartige Verzierung des Untersichtsbleches belebt. Aber fern davon, einen rohen oder irgendwie störenden Eindruck hervorzubringen, erfreut diese Anordnung durch ihre Natürlichkeit und zeigt, wie wenig nöthig es ist, bei Bauausführungen, an welche nicht ganz hohe Anforderungen hinsichtlich der künstlerischen Durchbildung zu stellen sind, derartige Constructionstheile mit künstlichen Bekleidungen zu umgeben.

### Eiserner Laufkranh.

Der in dem beigegebenen Holzschnitt dargestellte eiserne Laufkranh ist bei dem Bau des Bahnhofs „Königsbrücke“ der Berliner Stadtbahn zum Versetzen von Werksteinen in drei Exemplaren zur Anwendung gekommen. Der genannte Bahnhof besteht aus 3 Viaducten mit je 2 Geleisen, zwischen denen die Perrons angeordnet sind. Ueber jedem Viaduct läuft ein Kranh, so daß jeder Punkt der Viaducte von den Kranh beherrscht wird. Die Einrichtung hat sich vortreflich bewährt.

Die Windvorrichtungen an den Laufkranhen zerfallen in 3 verschiedene Einrichtungen, die sämtlich außerhalb des Gerätes vom Stande der Arbeiter aus bedient werden können, so daß die letzteren nie gezwungen sind, in die Nähe oder gar unter die angehobene Last zu treten, nachdem diese an den Kranhaken angeschlungen ist.

Die eine Winde dient zum Heben der Last, die andere zur

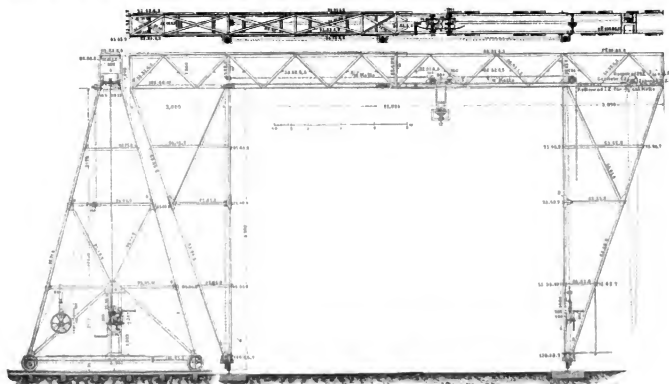
Transversalbewegung der Laufkatze, woran die lose Rolle hängt, die dritte zur Fortbewegung des ganzen Krans auf seiner Längsbahn.

Durch dieselben wird jeder Punkt im Raum beherrscht, der sich unter dem Kran in seiner jeweiligen Stellung befindet, und es wird möglich, die angehobenen Gegenstände mit der größten Sicherheit und Präcision vom Standpunkte der Arbeiter aus, an den für sie bestimmten Ort zu versetzen. Zu allen 3 Bewegungen der Last mit dem Kran genügen 2 Arbeiter.

Bei allen Winden ist anstatt der üblichen Windetrommel ein Daumenrad angewandt, über welches eine genau calibrierte Kette läuft, und welches durch Räderübersetzung geleitet wird. Dadurch entsteht der für diese Krähne wichtige Vortheil, daß die Winden räumlich außerordentlich beschränkte Dimensionen erhalten und trotzdem große Hubhöhen und große Längenbewegungen gestatten, die nur von der Länge der Ketten, nicht mehr von der Größe der Windetrommel abhängig sind. Diese Einrichtungen sind bisher in Deutschland sehr wenig, häufig dagegen in Frankreich angewandt. Die Besorgnis, daß die Ketten und die Daumenräder sich leicht aussetzen, wie es bei den bekannten Differenzialzügen regelmäßig ein-

Die Lastwinde hat noch eine bemerkenswerthe Bremse. Dieselbe wirkt selbstthätig, so daß die Last in jeder angehobenen Stellung freischwebend bleibt, wenn der Arbeiter die Kurbel verläßt; ein Ein- und Auslegen einer Sperrklinke ist nicht mehr nöthig, und auch nicht möglich. Die Last kann erst gebremst sinken, oder kann nieder gewunden werden, wenn der Bremshebel gelüftet wird. Durch eine falsche Benutzung der Sperrklinke treten bekanntlich die meisten Kranbrüche ein. Derartige Fehler sind hier ausgeschlossen; selbst wenn der Arbeiter durch einen plötzlichen Zufall unfähig würde, die Winde zu bedienen, erfolgt kein Bruch: die Last stellt einfach in ihrer angehobenen Stellung still.

Die Winde zur Transversalbewegung der Katze wird durch eine herabhängende geschlossene Haspelkette bedient; es wird durch Räderübersetzung ein Daumenrad geleitet, über welches sich eine calibrierte Kette spant, deren beide Enden an den Endpunkten der Laufkatze befestigt sind, so daß also diese Kette, die Laufkatze vorn und hinten erfassend, über 2 Rollen läuft, die an den Enden des oberen Gitterträgers gelagert sind, und von denen die eine als gezahntes Daumenrad construiert, durch die erwähnte Haspelkette rechts oder links geleitet werden kann.



Eisener Laufkran.

tritt, mag wohl die Ursache für die seltene Benutzung sein; diese Besorgnis ist aber bei richtiger und sorgfältiger Ausführung unbegründet, denn bei den Differenzialzügen erleiden etwa 90 gespannte Glieder der Lastkette Biegungen aus der Geraden in die Kreislinie, wenn die Last um die Länge eines Gliedes gehoben ist; bei der vorliegenden Lastwinde geschieht dies aber nur bei 14 Gliedern, wenn die Hebung um eine Gliedlänge erfolgt. Außerdem ist das Daumenrad, für welches in diesem Falle allein die Besorgnis begründet wäre, aus Gußstahl gefertigt und hat nur 5 Zähne, von denen sich immer drei in Arbeit befinden. Die Kette hat darin reichlich Spielraum, und wenn wirklich eine Ausnutzung und Längung derselben eintreten sollte, so übt sie keinen erkennbaren Nachtheil. Bei den Differenzialzügen sind bekanntlich meistens 12 Zähne einer Rolle in Arbeit, und beträgt die Längung eines Gliedes auch nur 0,25 mm, so würde die Ausnutzung über 12 Zähne bereits 6 mm erreichen, ein Maß, bei welchem ein richtiges Eingreifen der Kette in das Daumenrad nicht mehr denkbar ist. Eine gleiche Längung der Kette an dieser Winde würde nur 1,5 mm Ausnutzung bedingen, und dabei würde die Kette immer noch gut arbeiten. Diese Längung muß aber um fast  $\frac{14}{90}$  mal geringer sein, als bei den Ketten der erwähnten Differenzialzüge, kann also immer nur unerheblich sein.

Die Winde zur Fortbewegung des ganzen Krans wird durch ein Kurbelrad in Betrieb gesetzt. Auf der Axe desselben befindet sich ein Daumenrad, über welches wieder das eine Trum einer calibrierten Kette ohne Ende gesponnen wird. Diese Kette ist doppelt an dem ganzen Gerüst des Krans entlang über Rollen geführt, und umschließt zwei Daumenräder, welche sich auf den beiden gleich gelagerten Axen der Laufträger befinden. Durch Drehung des Kurbelrades werden demnach diese gleichgerichteten Laufträger auf den beiden Schienen geleitet, und der ganze Kran bewegt sich auf dem Geleise entlang. Natürlich müssen diese beiden getriebenen Laufträger genau gleiche Durchmesser haben, wenn ein Ecken des Krans auf seiner Bahn vermeiden sollen.

Die beiden anderen Laufträger des Krans sind nicht von der Kette getrieben, sondern laufen frei mit ihren Axen.

Durch diese Einrichtung ist ein Mann bequeme im Stande, den Kran in einer Minute um 10–15 m fortzubewegen, während für die Bewegung des voll beladenen Krans 2 Arbeiter erforderlich sind.

Zum Schluß möge noch erwähnt werden, daß die Gerüste der Krane von der hiesigen Firma Belter & Schneevogl, die Windeapparate dagegen von E. Becker, Maschinenfabrik für Hebewerkzeuge hieselbst, geliefert worden sind.

Berlin, im Juni 1881.

— r. —

## Vermischtes.

**Technischer Unterricht in England.** Angeregt durch eine Debatte des Unterhauses und auf Antrag Herrn Anderson's ver sprach der Vicepräsident des Geheimraths Herr Mundella im Juli d. J. die Einsetzung einer Königlichen Commission zur Untersuchung über den Unterricht an technischen Schulen verschiedener auswärtiger Länder. Zu Mitgliedern der Commission wurden am Mitte August ernannt die Herren Bernard Samuelson, Stagg, Wodall, Dr. Roscoe, Philip Magnus und Swire Smith. Vorsitzender ist Herr Samuelson; er sowohl wie Stagg und Wodall sind Mitglieder des Unterhauses und ebenso wie Herr Swire Smith an industriellen Unternehmungen betheiligt, während Dr. Roscoe und Philip Magnus das Unterrichtsfach vertreten. Die Commission wird Deutschland, Frankreich, Oesterreich, Schweiz und Belgien besuchen und ihre Untersuchungen im wesentlichen auf sogenannte „competitive“ Industrien beschränken, d. h. solche, welche der geschäftlichen Concurrenz unterliegen, unter Ausschluss von Hochbau, Wasserbau, Eisenbahnbau u. dergl. Dagegen wird sie alles, was auf Fabriken, Manufacturen, Bergbau und Handwerker aller Art Bezug hat, in allen Stadien des Unterrichts bezüglich der Ausbildung technischer Hochschulen nicht ausgeschlossen, zum Gegenstand ihrer Studien machen. Außerdem beabsichtigt sie, um sich bei der gegenwärtigen gedrückten Lage der Landwirthschaft aus deren Kreisen nicht dem Vorwurfe der Vernachlässigung auszusetzen, den landwirthschaftlichen Unterricht in den Bereich ihrer Untersuchungen zu ziehen. Der Vorsitzende der Commission, Herr Samuelson, ist inzwischen in Berlin gewesen, um durch Vermittelung des dortigen britischen Botschafters Lord Amphill Verbindung mit den betriebliehen deutschen Behörden anzuknüpfen. Vor Mai nächsten Jahres werden aber die Reisen der Commission wohl nicht angetreten werden.

**Schleuse bei Bougival.** Von den in der unteren Seine ausgeführten Schleusen hat diejenige bei Bougival die riesenhafte Dimensionen (900 m Länge zu 17 m Breite), welche auch den Verkehr der von der Gise kommenden Fahrzeuge zu bewältigen hat. Sie ist die einzige Schleuse, welcher diese kolossalen Dimensionen gegeben wurden, weil der Canal von St. Denis den Gise-Verkehr von der Seine wieder ableitet. Dem französischen Arbeitsministerium liegt augenblicklich ein interessanter Entwurf zur Prüfung vor, nach welchem der Wehrsturz beseitigt werden soll, um alle Schleusenmanöver dieser Schleuse mit Hilfe eines Accumulators hydraulisch zu betreiben.

**Die italienischen Zufahrtstunneln zum St. Gotthard.** Auf italienischen Gebiete werden als Zufahrtstunneln zu der durch den St. Gotthard führenden Eisenbahn ausgeführt: eine in Novara von der Linie Turin-Mailand abgewinkelnde und am linken Ufer des Lago Maggiore bis zur schweizerischen Grenze bei Pignone führende Linie und eine zweite, welche von der an der ersten gelegenen Station Laveno abzweigt und in Gallerie in die Bahn Mailand-Varese einmündet und so die directe Verbindung der Stadt Mailand mit der St. Gotthardbahn vermittelt. Bei beiden gegenwärtig in Ausführung begriffenen Bahnhäfen sind, wie der Mon. d. Str. f. mittheilt, viele Terrainschwierigkeiten zu überwinden und eine große Zahl Kunstbauten herzustellen. Von der großen Zahl der auszuführenden Tunneln sind zu erwähnen: der von Varallo-Pombia (südlich vom Lago Maggiore), 2965 m lang, welcher von den beiden Mündungen und von sechs zwischen denselben abgetheilten Schichten aus in Angriff genommen worden ist. Bis jetzt sind in diesem Tunnel 1961 m Stellen vorgetrieben und die übrigen Arbeiten in entsprechendem Maße gefordert. Ein anderer Tunnel, der von Mombello, 1177 m lang, wird ebenso wie der erstere für 2 Geleise eingerichtet, während ein dritter Tunnel, der von Laveno, 2935 m lang, nur die Weite für ein Geleis erhalten soll. Ein sehr bemerkenswerthes Bauwerk bildet die Brücke über den Ticino, südlich vom Lago Maggiore. Dieselbe wird zwei Eisenbahngleise und über denselben die nach dem Simplex führende Nationalstraße tragen. Die continuirlichen, 265 m langen eisernen Träger sind durch 3 Pfeiler in 3 Felder getheilt, von welchen das mittlere 95 m, die seitlichen je 79 m Lichtweite haben. Die Fundirung geht bis zu einer Tiefe von 18 m unter die Flussohle hinab und geschieht mit Anwendung von comprimirt Luft.

Eine größere Zahl der übrigen an sich minder bedeutenden Bauwerke bietet Schwierigkeiten für die Fundirung, da in dem nach dem Lago Maggiore abfallenden Gebirge, über und durch welches die Bahnen geführt werden, vielfach wasserführende und thonhaltige Schichten vorkommen, welche Veranlassung zu Rutschungen geben.

**Internationale Kunstausstellung in Wien.** Die Genossenschaft der bildenden Künstler Wien's beschließt im Jahre 1882 während der Zeit vom 1. April bis 30. September eine Ausstellung hervorragender Kunstwerke des In- und Auslandes, welche seit der Wiener Weltausstellung 1873 entstanden sind, zu veranstalten. Die Archi-

tektur soll dabei durch Entwürfe, Pläne, Skizzen, Modelle und Aufnahmen architektonischer Arbeiten vertreten sein. Die k. k. Staatsregierung hat dem Unternehmen ihre thatkräftige Förderung durch Verleihung von Medaillen und Zuwendung von sonstigen Vergünstigungen zugesagt, wie sie bei Staatsausstellungen üblich sind; auch werden 3 goldene von Sr. Kais. Hoheit dem Herrn Erzhzog Karl Ludwig gestiftete Medaillen und der Reichsliche Künstler-Preis zur Vertheilung kommen. Nähere Mittheilungen und Programme sind in Berlin von dem k. k. österreich.-ungar. General-Consulate W. Behrensstraße 43 - 44 oder unmittelbar von der Ausstellungs-Commission Wien I, Künstlerhaus, Lothringer Gasse 9 zu erhalten.

**Internationale Ausstellung von Baach verändernden Apparaten und Vorrichtungen.** In London (South-Kensington) wird in der Zeit vom 24. October bis 26. November d. J. eine internationale Ausstellung von Brennmaterialien, Apparaten und Einrichtungen stattfinden, welche den Zweck haben, bei häuslichen und industriellen Feuerungsanlagen die Rauchbildung möglichst zu verhindern. Auch solche Erfindungen auf diesem Gebiete, die gegenwärtig noch nicht im Gebrauch sind, werden zur Beschickung zugelassen, und es ist denselben seitens des Board of Trade während der Dauer der Ausstellung und durch die nächsten 6 Monate Schutz gewährt. Um über die Vorzüge der verschiedenen Systeme ein sicheres Urtheil zu gewinnen, werden die Apparate in voller Thätigkeit vorgeführt und die Versuche von einem Comité Sachverständiger geleitet. Zur Prämiiung der besten Apparate u. s. w. sind Preise und Medaillen ausgesetzt. Die Frist für die Anmeldung zu der Ausstellung ist bis zum 30. d. M. erstreckt worden. Nähere Auskunft ertheilen die Herren Gilbert R. Redgrave Esq., Generaldirector der Ausstellung, und W. R. Coles Esq., 41, Berner Street, London.

## Rechtsprechung und Gesetzgebung.

**Verbanng des Luftzuges.** Das römisch-rechtliche Verbot, den Luftzug zu des Nachbarn Dreschtheue zu verbauen, ist heute, insbesondere im vormaligen Kurfürstenthum Hessen, nicht mehr anwendbar. Die Kurhessische Bauordnung vom 9. Januar 1784, welche sowohl für Städte als auch für Dörfer (§ 31) erlassen ist, enthielt jenes Verbot nicht, die Bestimmungen derselben in den §§ 39, 29 gestatten vielmehr jedem Eigentümer, sofern nicht die Bauordnung selbst oder besondere Rechte der Nachbarn (Drittbarkeiten) ein Hindernis bilden, beliebig zu bauen. (Erk. d. III. Civilsen. d. Reichsger. vom 26. Novbr. 1880.)

**Wirkliche Freilassung des Terrains.** § 19 Nr. 2 des sogen. Preussischen Fluchtliniengesetzes vom 9. Juli 1875 stellt die wirkliche Freilassung des von der Gemeinde zu übernehmenden Terrains voraus. Der wirklichen Freilassung ist die von dem Grundeigentümer gegebene Zusage der Freilassung nicht gleich zu achten. (Erk. d. II. Civilsen. d. Reichsger. vom 23. März 1881.)

**Entschädigung von Arbeitern wegen Mangelhaftigkeit eines Baugerüsts.** Wenn ein Baumeister sich der Entschädigungspflicht für einen, betheiligten Arbeiter infolge mangelhafter Herstellung eines Gerüsts zugefügten Schaden durch Bezugnahme auf das Abschlüssen eines einschlägigen Accordvertrages mit dritten entziehen will, so muß dieser Vertrag nach Bayerischem Landrecht in der mangelhaften Richtung zu vollständigen Gewichte gebracht sein. (Erk. d. Bayer. obersten Landesgerichts vom 21. September 1880.)

## Briefkasten.

**Herrn W. K. in R.** Allgemeine Vorschriften über den Abstand stationärer Dampfkessel mit ihrem Mauerwerk, sowie über den Abstand der Schornsteine für die Dampfkesselheizung bestehen nicht. Nach dem rheinischen Rechte kann unmittelbar an eine gemeinschaftliche Grenzmauer ein Schornstein angebaut, auch kann dieselbe von einem jeden Nachbar an seiner Seite bis zur Hälfte ihrer Stärke zu seinem Nutzen verwendet werden, ferner ist jedem Nachbar gestattet, die gemeinschaftliche Grenzmauer zu erhöhen und zu verstärken, wenn die Verstärkung auf seiner Seite ausgeführt wird u. s. w. — Nach dem rhein. Civil-Rechte würde es hiernach gestattet sein, eine gemeinschaftliche Grenzmauer als Dampfkesselhaus-Mauer zu benutzen, das Mauerwerk eines Dampfkessels 8 m von derselben absteckend anzulegen und den Dampfkessel-Schornstein an die Grenzmauer anzubauen; da aber Dampfkessel-Anlagen der Concession bedürfen und auf dieselben die allgemeinen, sowie die örtlichen bau- und feuerpolizeilichen Vorschriften Anwendung finden, so haben lediglich die zuständigen Behörden über die Zulässigkeit einer Dampfkessel-Anlage an einer gemeinschaftlichen Grenzmauer zu entscheiden.



# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 28.

Erscheint jeden Sonnabend.

Practen-Preis pro Quartal 3 M.  
einschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 8. October 1881.

Redaction:  
W. Wilhelm-Strasse 80.  
Expedition:  
W. Wilhelm-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Ueber Eisenconstruktionen und Walzprofile. — Von der Gewerbe- und Industrie-Anstellung in Brüssel. — Die Einrichtung des Localverkehrs auf der Berliner Stadtbahn. — Wohnhaus zu Santiago in Chile. — Vermischtes: Allgemeine baugeverbliche Ausstellung in Braunschweig. — Die Seine-Canalisation von Paris bis Rouen. — Feuerlöschwesen in London. — Normalzeit für Amerika. — Bücherbeschau. — Rechtsprechung und Gesetzgebung.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Preussen.

Ernannt sind:  
der Maschinenmeister Schmitz in Düsseldorf zum Eisenbahn-Maschinenmeister;  
die Bauführer Gust. Coquil, Gust. Schultz, Werner Pieper, Will. Rothmann, Friedr. Eggemann, Hubert Engels und Friedr. Eichhorn zu Regierungs-Baumeistern.

#### Baden.

Uebertragen ist:  
dem Großherzog, Baurath Seyb am den 1. November d. J. die erledigte Vorstandsstelle der Wasser- und Straßenbauinspektion in Karlsruhe.

dem Oberingenieur Eduard Heibing in Mannheim die Vorstandsstelle der mit dem 1. November d. J. in Wirkksamkeit tretenden Wasser- und Straßenbauinspektion in Heidelberg.

dem Oberingenieur Staib in Lörrach die Vorstandsstelle der Wasser- und Straßenbauinspektion in Donaueschingen und dem Bezirksingenieur Fieser in Bruchsal die Vorstandsstelle der Wasser- und Straßenbauinspektion in Lörrach.

#### Ernannt sind:

Baurath Max Honsell und Baurath Friedrich Sulzer bei der Oberdirection des Wasser- und Straßenbaues in Karlsruhe zu Oberbauärzten daselbst.

Bezirksbauinspector Karl Dyckerhoff in Karlsruhe zum Bau- rath und

der Bezirksingenieur und Vorstand der Wasser- und Straßenbau- inspektion Konstantz Jakob Schmitt zum Oberingenieur.

#### In den Ruhestand wurden versetzt:

der Oberingenieur von Kagebeck in Donaueschingen auf sein unterthänigstes Ansuchen bis zur Wiederbestellung seiner Gesund- heit und der Oberingenieur Max Hoffmann in Lahr auf sein unter- thänigstes Ansuchen und in Anerkennung seiner langjährigen treuen Dienste.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Ueber Eisenconstruktionen und Walzprofile.

Von Dr. H. Zimmermann.

Die nachstehenden Betrachtungen bezwecken die Auf- merksamkeit der Constructeure auf einige praktische Gesichts- punkte zu lenken, die zur Zeit die verdiente Beachtung nicht immer zu finden scheinen.

Größtmögliche Einfachheit ist eines der Hauptziele, nach welchen der Constructeur zu streben hat. Denn nicht ein Minimum an Materialaufwand, sondern ein Minimum an Kosten soll die Construction erfordern. Die letzteren werden aber durch die Form oft mehr bedingt, als durch die Material- menge.

Obgleich vorstehender Grundsatz so selbstverständlich ist, daß es trivial erscheint, ihn zu wiederholen, wird doch gegen denselben sowohl beim Entwerfen, wie bei der Bear- theilung von Eisenconstruktionen häufig verstoßen. Man findet gegliederte Träger von mehr oder weniger complicirter Form, wo vollwandige Träger am Platze wären, und wendet genietete Träger an, wo gewaltzete ausgereicht hätten. Und wie im ganzen, so treten auch sehr häufig in den einzelnen Theilen des Systems mit großem Aufwand an Vernietungen zusammengesetzte Glieder auf, wo sich recht gut einfache hätten ausführen lassen. Als Beispiele mögen angeführt werden: Kastengurte aus vielen Blechen und Winkelisen zu- sammengebaut, statt aus wenigen gleichartigen Profilen; Verticale aus Stahleisen und 4 Winkelisen, statt aus 2 Eisen; Druckdicken von u. s. w. aus zwei zusammen- gelegten Winkelisen, statt aus 1 Eisen.

Hiergegen könnte zwar der Einwand erhoben werden, daß für die zweckmäßigste Verwendung dieser Construktionen eine bestimmte Grenze nicht allgemein festsetzbar sei, daß

also obiges Urtheil nur subjectiven Werth habe. Dieser Ein- wurf ist jedoch nicht ganz stichhaltig, da es meistens möglich sein wird, nach folgender Regel zu verfahren: Die einfachere Construction ist immer so lange der complicirteren vorzuziehen, als ein specieller Nachweis, daß die Summe der Kosten für Material, Anfertigung, Aufstellung und Unterhal- tung für letztere geringer ist als für erstere, nicht erbracht werden kann. Dabei ist der Materialaufwand nicht etwa für beide Construktionen mit der gleichen Beanspruchung zu be- rechnen; vielmehr darf die einfachere Construction, bei gleicher Sicherheit, höher beansprucht werden als die complicirtere. Dieser letzte Grundsatz, dessen Be- deutung neuerdings von Mohr wieder hervorgehoben wurde<sup>\*)</sup>, beruht nicht nur auf einem gesunden praktischen Gefühl, sondern kann sogar in manchen Fällen theoretisch begründet werden. Wenn sich derselbe nun auch für die Dimensio- nierung nur vollständig nutzbar machen läßt, indem der Schätzung und damit der Willkür ein erweiterter Spielraum gewährt wird, so ist doch die Wichtigkeit desselben für obigen Vergleich außer Frage. Denn man kann den letzteren mit Annahme gleicher Beanspruchungen durchführen und wird

<sup>\*)</sup> Im „Civilingenieur.“ Band XXVII, Heft I. — In diesem sehr zeitgemäßen und interessanten Aufsatz wendet sich der Verfasser gegen die dogmatische Richtung der sog. neueren Dimensionsberechnung, welche die zulässige Beanspruchung der Eisenconstruktionen des Hoch- und Brückenbaues mit scrupulöser Sorgfalt nach den unter ganz abweichenden Verhältnissen gewonnenen Ergebnissen der Wohler- fahrung Versuche bestimmt, trotz der Warnung Wheeler's vor einer solchen nicht auf Experimente gestützten Uebertragung.

dann, wenn der Werth der Constructionen nach allen übrigen Gesichtspunkten sich als annähernd gleich ergibt, die einfacheren wegen ihrer größeren Sicherheit bevorzugen.

Ein weiterer Vorzug der einfacheren, insbesondere der vollwandigen Constructionen ist die günstige ästhetische Wirkung. Dafs das unruhige, dünnebleche Gitterwerk oft trotz aller Anstrengung des Architekten nicht mit dem schweren Mauerwerk „zusammengehen“ will, ist ja zur Genüge bekannt. Da nun aber ausgeführte Constructionen (wie z. B. die Bahnhofshallen in Metz) zeigen, dafs schon die bloße Anwendung vollwandiger Träger zu Bögen und Pfeilern eine sehr günstige, ruhige Wirkung ausübt, so ist nicht einzusehen, warum durchaus der Ingenieur mit seinen Constructionen „von minimalen Materialverbrauch“ eine Summe ersparen will, wenn er dadurch den Architekten zwingt, später ein vielfaches dieser Summe für „Decoration“ auszugeben. Die Zweckmäßigkeit — dies Wort im weiteren Sinne genommen — eines Bauwerkes ist nicht am constructive und am architektonischen Theile gesondert, sondern am Ganzen zu erproben!

Dafs Erwägungen dieser Art, so naheliegend sie sind, in der That häufig geringe Beachtung finden, ließe sich am leichtesten an ausgeführten Constructionen nachweisen. Der Verfasser glaubt jedoch aus Gründen, die einer Darlegung nicht bedürfen werden, auf diese Beweismittel verzichten zu sollen. Dagegen wird es gestattet sein, auf Vorgänge Bezug zu nehmen, welche ohnehin schon der Öffentlichkeit angehören.

In dem Entwurfe für eine Straßenbrücke bei Mainz mit dem Motto „Einfach“ sind die Hauptträger der Brücke als vollwandige Blechbögen mit Kämpfergelenken ausgebildet. Eine vergleichende Berechnung des Materialaufwandes für verschiedene Bogenhöhen hatte ergeben, dafs es wegen der mit der Höhe wachsenden Temperaturspannung nicht zweckmäßig sei, den Bogen höher als etwa 1,50 m zu machen. Außerdem sprachen die mit kurzen Zufahrtsrampen verknüpften Vortheile für thunlichste Einschränkung der Constructionshöhe. Es wurde daher das genannte Maß festgehalten, und da bei dieser geringen Höhe eine Gitterwand nach überschläglicher Berechnung bzw. Schätzung der Gesamtkosten keine Vortheile vor der einfacheren vollen Blechwand bot, so wurde die letztere der weiteren Bearbeitung zu Grunde gelegt.

Dem gegenüber sagt nun der in den Annalen für Gewerbe und Bauwesen erschienene Bericht: „Die Wahl des vollen Blechbogens wird motivirt durch größere Sicherheit in der theoretischen Bestimmung bei nur geringem (?) Mehraufwand an Material.“ Und weiter: „Die Grenze, bis zu welcher massive Bögen noch zweckmäßig sind, liegt etwas weiter als bei den Balkenträgern, bei etwa 30 — 35 m.“ Ferner wird für den vorliegenden Fall empfohlen: „Eintheiliges oder doppeltes Netzwerk mit eingeschalteten schwachen verticalen oder radialen Streifen, letztere zur Verminderung der Deformationen, welche durch Seccndärspannungen hervorgerufen werden.“

Ob der Herr Berichtersteller wohl glaubt, auch nur annähernd die in diesem wirklichen „Netz“ von Systemtheilen herrschenden Spannungen angeben zu können? Und wenn er es auch könnte — ist der danach dimensionirte und bei gleicher Sicherheit vielleicht weniger Material erfordernde Bogen deswegen auch wirklich billiger als der vollwandige?

Ein ferneres Beispiel für die einseitige Beurtheilung des Werthes theoretisch gleich tragfähiger Constructionen auf Grund eines bloßen Vergleiches der Gewichte — statt der Kosten — bietet das Profil einer angesehenen rheinischen

Brückenbauanstalt. Diese auf Nietträger und Walzträger bezügliche Vergleichsrechnung kann, dem ganzen Zusammenhange nach, in welchem sie auftritt, nur den Zweck haben, für einige Fälle als Beispiele die ökonomische Überlegenheit der Nietträger nachzuweisen. Denn der Consumant hat daran, dafs genietete Träger unter Umständen leichter sind, als gleich tragfähige gewaltete sehr geringes Interesse; für ihn ist das Kostenverhältnis fast allein entscheidend. Die in Rede stehende Vergleichsrechnung hat also überhaupt nur dann einen Sinn, wenn ihr Urheber damit implite einen Kostenvergleich geben wollte. Dies konnte er aber in der beschriebenen Weise nicht ohne die (stillschweigende) Voraussetzung der Proportionalität von Kosten und Gewicht. Wie wenig eine solche Voraussetzung allgemein zulässig ist, das ergeben (im Anschluß an den in Rede stehenden Vergleich) die folgenden Zahlen, bei deren Berechnung allerdings nur Durchschnittsannahmen, die nicht immer zutreffend sein werden, zu Grunde gelegt werden konnten. Die Niettheilung ist insbesondere zu 10 cm angenommen und die Gewichtvermehrung, welche durch die (nicht ohne weiteres als entbehrlich zu bezeichnende) Aussteifung der sehr dünnen Stege der Nietträger herbeigeführt werden kann, ist nicht berücksichtigt.

| Trägersorte.   | Widerstandsmom. | Querschnittsfläche | Gewicht für 1 m | Preis für 1 m | Der Nietträger ist |         |
|--|-----------------|--------------------|-----------------|---------------|--------------------|---------|
|  | W               | F                  | G               | Ä             | leichter           | theurer |
| Walzträger Burbach No. 9c (alt).<br>A = 24,7 cm; b = 14,6 cm;<br>d = 1,2 cm.                                 | 647             | 79,7               | 62              | 7,8           | 6                  | 32      |
| Nietträger No. 1.<br>A = 30 cm; Winkelisen<br>6,5; 8,1; 1,0 cm.<br>Stegdicke = 0,7 cm; Nietstärke = 1,8 cm.  | 642             | 75,0               | 58              | 10,5          |                    |         |
| Walzträger Burbach No. 29a (1881).<br>A = 40 cm; b = 14 cm;<br>d = 1,6 cm.                                   | 1 272           | 111,7              | 87              | 13,7          | 17                 | —9      |
| Nietträger No. 10.<br>A = 48 cm; Winkelisen<br>6,5; 8,0; 1,0 cm.<br>Stegdicke = 0,8 cm; Nietstärke = 1,8 cm. | 1 256           | 107,4              | 72              | 12,4          |                    |         |

Der Vergleich fällt also bei 30 cm Höhe, wenn nur das Gewicht berücksichtigt wird, zwar zu Gunsten, dem Preise nach aber sehr zu Ungunsten der Nietträger aus. Die Preisdifferenz ergibt sich noch größer, wenn die Flanschbreite nicht in Betracht kommt, weil dann ein als Träger günstigeres Profil zum Vergleich herangezogen werden kann. So ist z. B.

für das Profil Burbach No. 11a (alt)  $W = 664$ ;  $G = 58$  kg. und für das a. deutsche Normalprofil No. 34:  $W = 659$ ;  $G = 54$ .

Es soll hiermit nicht behauptet werden, der betr. Firma seien die zu dem bloßen Materialwerthe der genieteten Träger hinzutretenden Kosten des Bohrens und Richtens, des Nietens und der Niete u. s. w., sowie die Unterschiede in den Einheitspreisen der Bleche, Winkelisen und Walzträger unbekannt; vielmehr soll obiges Beispiel nur darthun, dafs selbst gewiegte Praktiker leicht in eine schulmäßige Anschauung der Dinge verfallen, oder sich einer solchen wenigstens anbequemen\*).

\*) Warum wurden nicht lieber die in dem fraglichen Hefte vorhandenen Preisspalten ausgefüllt? Dafs dies nicht nur nicht geschehen ist, sondern selbst auf directe Anfragen die Angabe des Grundpreises föhlich abgelehnt wurde, dürfte das Gewicht obiger Ausführungen nur noch erhöhen.

(Fortsetzung folgt.)

\*) Eine so summarische Regel, die weder den Einfluß der Form der Bogenzone, noch der Fordertheilung, noch das hervorragend wichtige Verhältniß der bewegten zur ruhenden Last berücksichtigt, dürfte zur Entscheidung der Frage, ob eine Construction in speziellem Falle zweckmäßig ist oder nicht, vollständig unbrauchbar und selbst als allgemeine Directive ziemlich werthlos sein.

# Von der Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Breslau.

(Vgl. No. 15.)

Unweit vom Haupteingange des Ausstellungsplatzes am Wege zum Hauptgebäude steht eine größerer Pavillon, welcher die G. Kulmische Ausstellung repräsentiert resp. beherbergt. Er besteht in einer gedeckten Halle mit geschlossener Rückwand, nach vorn mit offener Säulenhalle in antikisierenden Formen, welche jedoch durch das Bestreben, die Stützen der Härte des Materials entsprechend schlank zu gestalten, in wenig ansprechender Weise beeinflusst sind. Der Ueberbau und die Treppen, die Fußbodenbelag, die Giebelte und Gesimse, die Basen und Capitelle sind von geschliffenem Granit, die Schäfte der Säulen und Anten in gleichem Material polirt hergestellt. In der Halle haben die mannigfachen Erzeugnisse der Kulmischen Industrie- und Hüttenwerke, wie Dampfmaschinen, Thonwaren- und Chamotte-Fabrikate, Kaolin, Steinkohlen, Granitzesteine, Messing, Schiefer, Zucker u. s. w. Aufstellung gefunden. Auf dem Platz vor der Halle ist auf mächtigem Postament von polirtem schlesischen Granit eine hohe Säule errichtet, deren Schaft von rothem schwedischem Granit ein Ornament von Lorbeerzweigen, mit eingearbeitet auf polirter Fläche, zeigt. Ringsum sind große Postelplatten, Pflastersteine, Mühlesteine, Vasen und Granitzesteine zur Schau gestellt. An allen Stücken zeigen sich die vorzüglichste Bearbeitung, ganz besonders in Schleiferei und Polirung des spröden Materials, der außerordentlichen Reichthum der Brüche sowie die große Mannigfaltigkeit des Gesteins in Farbe und Structur im glänzendsten Lichte.

Außer dem Granit, welcher noch von mehreren schlesischen Brüchen ausgestellt ist, sind Sandstein, Marmor und Basalt als die natürlichen Baumaterialien, welche in Schlesien gewonnen werden, auf der Ausstellung vertreten.

Von Sandsteinwerken ist bemerkenswerth ein 11 m hoher Obelisk mit Brunnenschale von gelbem Raxwitzer und weissen Worbauer Sandstein, entworfen von Rhenius, ausgeführt von Zedler & Wimmel. Unter den künstlichen Baumaterialien der Provinz nehmen Thon und Chamotte an Qualität und Quantität die erste Stelle ein.

Am Eingange zum Hauptgebäude finden wir einen Facadentheil vom Thaulow-Museum in Kiel, in Ziegelrohbau und polychromen Terracotten ausgeführt von der Laubauer Alsen-Gesellschaft (vorm. Augustin), welche die Thonwaren-Fabrikation in Schlesien und Färbung stehen auf gleich hoher Stufe der Vollkommenheit. Nicht minder vollendete Technik und ausgezeichnetes Material zeigt der gotische Altar, welchen Dienwald & Rother in Liegnitz nach Otzen's Entwurf in Terracotta hergestellt haben. Hiernach schließt sich eine sehr umfangreiche Auswahl vorzüglicher Arbeiten aus den zahlreichen und wohlrenommierten Thonwaren-Fabriken Schlesiens, wie die Figuren und Ornamente der Ullersdorfer Werke, die Kamine, Ofen und reichen Bauornamente der Fabrik in Tschaschwitz, unter denen ein Ende & Höckmann entworfener Kamin für Schloß Varzin und zwei Thürme von der Irrenanstalt zu Daldorf besondere Erwähnung verdienen.

Die deutsche Thonröhren- und Chamotte-Fabrik in Müritzerberg hat neben ihren Thonröhren, deren Vorträge hinlänglich bekannt sind, Gefäße, Kessel, Ausguß, Ueiset und Fliscor Becken u. s. w. von glasirtem Thon in praktischen Formen und solider Ausführung ausgestellt.

Die Apparate und Gefäße für chemische Zwecke von Rohmann in Krauschwitz sind in den complicirtesten Formen und in Wandstärken bis zu 1,5 m herab mit tadelloser Sauberkeit modellirt, scharf gebrannt und mit guter Glasur versehen.

Auf dem Gebiete der feuerfesten Materialien ist die Ausstellung von Haupt & Lange in Brieg hervorzuheben, welche in einem besonderen Pavillon die Rohmaterialien und alle daraus hergestellten Bausteine für Hochöfen, Cupolöfen und Coaklöfen, insbesondere auch die aus basischen Materialien erzeugten feuerfesten Steine in den verschiedenen Stadien der Fabrikation vorführt. Nach den ausgestellten Probestücken sind dieselben den berühmten englischen Garmarksteinen an Feuerbeständigkeit weit überlegen.

Die in Schlesien fabricirten Portland-Cemente stehen mit Recht schon seit einer Reihe von Jahren im besten Ansehen. Die Oppelner Cementfabriken (vorm. F. W. Grundmann) erproben die Güte ihres Materials auf der Ausstellung unter anderem an einer Fußgängerbrücke von 25 m l. Weite, 2,5 m Pfeilhöhe und 40 cm Scheitelstärke, von Bruchsteinen in Cement gemauert. Bei der Ausrüstung erfolgte eine Scheitel senkung von 1 cm. Unter einer Probestab von 400 k pro qm ist keine merkliche Senkung zu bemerken.

Auch die Groswitzer Cementfabrik gibt Proben von der hohen Widerstandsfähigkeit, welche ihr Cement erreicht, an belasteten Betonplatten und Consolen. Aus dieser Fabrik stammt auch das Material für die Cementfabrikate der Gebr. Huber, Gusswaren

sowie Granito- und Terrazzo-Fliesen von gutem Aussehen und schon bewährter Haltbarkeit.

Den hervorragendsten Theil der Breslauer Ausstellung bildet die Gruppe für Bergbau und Hüttenwesen. Privat- wie Staats-Werke sind weitestgehend bemüht gewesen, ein möglichst vollständiges Bild von dem zu geben, was in Schlesien unter der Erde ruht und was aus ihr gefördert wird. Guter Geschmack, tüchtiges Wissen und reiche Mittel haben sich in den Arrangements zu glücklichen Erfolge vereint. Eisen und Kohle sind die Haupt-Erzeugnisse der schlesischen Montanindustrie. Hiernach schließt sich Zink, Blei, Schwefel, Kupfer, Arsen, Silber und zahlreiche andere Mineralien. Ein großer Theil der Eisenhütten sind mit Walzwerken, Gießereien und Maschinenfabriken verbunden und stellen ihre Producte in den verschiedensten Stadien der Verarbeitung aus.

Höchst instructiv ist die reiche Sammlung von Bruchmustern verschiedener Eisensorten, wie Stabeisen, Stahl, Stahlguß, Hartguß u. s. w., welche von der Königs- und Laura-Hütte zur Schau gestellt wird. Borgiswerk zeigt seine Walzeisen in Längen bis 18 m, ebenso Schiffsplankenplatten in mächtigen Dimensionen. Die sehr sauber gegossenen eisernen Ziegel der Gleiwtitzer Hütte wiegen im fertigen Grad 425 kg pro qm.

Gußeisernes und stählernes Straßens-Pflaster finden wir von mehreren Firmen ausgestellt, darunter auch die patentirten eisernen Pflastersteine der Marienhütte in Kotzenau, in Form von würfelförmigen Kapseln, welche nach unten offen, in den Seitenwänden glatt und an den Kuppen von 16 x 20 cm Seite ähnlich wie Metallische Pflastersteine gegrißt sind. Die tiefe Riefung läßt ein rasches Abgleiten des dünnwandigen Eisens an den vordringenden Kanten befürchten.

Auf Veranlassung des Vereins für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens hat E. Nöggerath in Brieg in den Jahren 1878 bis 1880 Untersuchungen über die Heilkraft der Stein-Kohlen des niederschlesischen Reviers ausgeführt und in einer Broschüre veröffentlicht, welche den Besuchern der Ausstellung zur Verfügung steht. Dieselbe enthält höchst werthvolle Material für die Beurtheilung des Heizwerthes verschiedener Kohlenarten. Auch mit der Haupt'schen Generatorfeuerung sind eingehende Versuche gemacht und deren Ergebnisse sind mit der Plauto'schen erzielten gegenübergestellt. Die ganze Gruppe für Montanindustrie ist reichlich versehen mit statistischen Tafeln, mit graphischen und bildlichen Darstellungen der Productionen, mit geologischen und bergbaulichen Karten und Plänen sowie mit Modellen aller Art, welche dem Fachmann Gelegenheit zum Studium und dem Laien doch einen Begriff von der großartigen Bedeutung des schlesischen Bergbaus geben.

Von der Abtheilung für Maschinenbau ist der größere und wichtigere Theil in der funfschiffigen Querhalle, welche den nördlichen Abschluss des Ausstellungsgeländes bildet, untergebracht. Sie steht mit den Gleisen der Reichs-Oder-Ufer-Eisenbahn in direkter Verbindung. Außerhalb liegt das Kesselhaus mit allem Zubehör, ein Ausstellungsobject von W. Fitzner in Laurahütte. Das eiserne bogenförmige Dach ist mit Zinkwellblech der schlesischen Zinkhütten-Gesellschaft Lipine gedeckt und ruht auf eisernen Fachwerkpfeilern. Der Raum ist im übrigen nach allen Seiten offen und enthält zwei Galvanxy-Kessel von 80 qm Heißfläche, von denen der eine mit Haupt'scher Generatorfeuerung versehen ist, sowie einen stehenden Röhrenkessel von Fraembs & Freudenberg in Schweidnitz. Der Schornstein von 80 m Höhe und 1 m Durchmesser ist von Eisenblech gefertigt.

Die Maschinenausstellung steht an Beleuchtung und Umfang der des Bergbaus wenig nach und der enge Rahmen dieser Notizen gestattet sich hier nur weniger Gegenstände Erwähnung zu thun. Wohlverdienter Anerkennung erfreuen sich die geschwiften Hiebsarbeiten der schon genannten Fabrik von Fitzner in Laurahütte. Eine geschwifene Leuchthölze, 6,65 m lang, 2,53 m im Durchmesser, von 3800 kg Gewicht und auf 10 Atmosphären Spannung geprüft, Feuerrohre, Ammoniakessel, Gaskessel, Flammenrohr, Seifensiedekessel, alles ohne Niet und Schraube in gewichtigen Exemplaren fabricirt, sind wahrlich Meisterstücke einer ausgezeichneten Techniker-Hand. Befindet sich auch ein ganz geschwiftenes Rohr von 10 m Länge und 60 cm Durchmesser. Aus derselben Fabrik stammen auch die beiden hölzernen geschwiftenen konischen Flammenstangen, welche den Eingang zur Ausstellung schmücken. Dieselben sind 22,5 m lang, 225 bis 110 mm im Durchmesser und haben ein Gewicht von je 1465 kg.

Von den zahlreichen Arbeits- und Betriebs-Maschinen ist ein großer Theil der Begehrtheit aufgefunden und es erhebt sich ein lebhaftes Bild emsiger Thätigkeit. Hier wird gedruckt, gewebt und Chocolate fabricirt. Die mächtigste von allen ist eine Zwilling's-Fördermaschine der Wilhelmshütte von 1000 Pferdestärken. Die Kehrseite des Lebens,

welches in all diesen blank und elegant gearbeiteten, geschäftig schaffenden Maschinen genau zeigt die Ausdehnung des Verfalls auf Ueberwahrung von Dampfketten in zahlreichen Trümmern von explodierten Kesseln, in den verschiedenartigen Zerstörungsausschüssen und Zerstörungsschäden, welchen die Kessel ausgesetzt sind; vor allem wird in dieser Ausstellung auch der Hauptfeind der Dampfketten, der Kesselstein in Klumpen, Stücken, Schlamm- und Pulverform vorgeführt.

### Die Einrichtung des Localverkehrs auf der Berliner Stadtbahn.

Die Berliner Stadtbahn erhält zwei getrennt durchgeführte Geleispars. Das nördliche Geleispaar ist für den Localverkehr bestimmt und wird voraussichtlich noch vor Ablauf dieses Jahres dem Betriebe übergeben werden. Auf dem südlichen Geleispaar sollen die Personenzüge der Dresdener, Potsdamer, Leichter und Hamburger Bahn zum großen Theil, die der Ostbahn, der Niederschlesischen Märkischen und der Westfälischen Bahn sämtlich durch die Stadt geführt werden. Die Eröffnung des Betriebes auf letzterem Geleispaar steht erst im nächsten Frühjahr zu erwarten.

Wie in der Situations-Skizze angedeutet ist, schließen sich die Localgeleise der Stadtbahn im Süden von Charlottenburg gabelartig an die Ringbahn an, indem von der daselbst neu angelegten Station Charlottenburg ein Zweig nördlich nach dem Bahnhof Westend (bisher Charlottenburg-Westend genannt) und ein Zweig südlich nach den durchgehenden Aufseherbahnen, von Westen nach Osten fortschreitend folgen an den Localgeleisen der Stadtbahn die Stationen: Zoologischer Garten, Bellevue, Leichter Bahnhof, Friedrichstraße, Börse, Alexanderplatz, Janowitzbrücke und Schleierbach Bahnhof (bisher gewöhnlich als Frankfurter Bahnhof bezeichnet). Von diesen Stationen werden nur die Bahnhöfe Charlottenburg, Friedrichstraße, Alexanderplatz und der Schleierbach Bahnhof zugleich als Stationen für den durchgehenden Aufseherbahnen, der Personenzüge des Schlesischen Bahnhofes aus finden die Localgeleise der Stadtbahn ihre Fortsetzung in einem Geleispaar dieses Bahnhofes, welches unweit der jetzigen Station Stralau sich ebenfalls in zwei entgegengesetzt gerichtete Anschlusscurven spaltet. Die eine derselben leitet in die nördliche Richtung nach Friedrichsberg, die andere in die südliche Richtung nach Treptow über. In dem durch diese Anschlusscurven den durchgehenden Aufseherbahnen Dresden wird eine neue Station Stralau-Rummelsburg errichtet, welche an die Stelle der bisherigen Stationen Stralau und Rummelsburg tritt. Der große äußere Geleisring, welcher Berlin umspannt, wird somit durch die Stadtbahn in einen Nördring und einen Südring zerlegt.

Der Verkehr der Züge auf diesem Geleis-System würde in verschiedener Weise eingerichtet werden können. Wollte man, wie es vielleicht als das Einfachste erscheinen möchte, auf dem äußeren Geleisring eine Anzahl von Zügen unterbrochen kreisen und auf der Stadtbahn besondere Züge hin und her laufen lassen, welche den Übergang zwischen Stadt- und Ringbahn vermitteln, so würde dieser Übergang jedesmal ein Umsteigen der Passagiere an den Anschlusspunkten nöthig machen, was dem Verkehr zwischen den inneren Station und den äußeren Umgebungen Berlins nicht förderlich sein würde. Diese Erwägung führte zunächst dahin, sowohl auf dem Nördlinge für sich als auf dem Südringe für sich einen Kreislauf von Zügen in Aussicht zu nehmen und denselben so zu regeln, dass behufs Aufrechterhaltung der Verbindung zwischen den nördlichen und südlichen Ringbahnhöfen an den Anschlusspunkten bei Charlottenburg und Stralau-Rummelsburg ein Übergang zwischen Nord- und Südring ohne größeren Aufenthalt möglich würde. Dadurch wurde nun freilich für diesen Übergang ein Umsteigen der Passagiere bedingt; da derselbe aber an dem westlichen Anschlusspunkt in sehr geringem Umfang stattfinden und am östlichen Anschlusspunkt immerhin hinter dem Übergang zwischen Stadt- und Ringbahn an Frequenz jedenfalls weit zurücksteht, wird, so mußte jener Uebelstand als der verhältnismäßig kleinere mit in Kauf genommen werden.

Bezeichnet man die auf einem der Ringe kreisenden Züge, je nachdem der Kreislauf in rechts- oder linksdrehender Bewegung geschieht, der Kürze halber als „Rechtszüge“ (R) oder „Linkszüge“ (L), so kann nach 4 Arten von Zügen unterscheiden, nämlich:

- Nördring-Rechtszüge — NR,
- Nördring-Linkszüge — NL,
- Südring-Rechtszüge — SR,
- Südring-Linkszüge — SL.

Folgt man zunächst die östliche Anschlussstation Stralau-Rummelsburg in's Auge, so wird in der besprochenen Weise der Verkehr zwischen den nördlichen und südlichen Ringbahnhöfen zu erleichtern, für die eine Verkehrsrichtung der Nördring-Rechtszüge NR wenige Minuten vor dem Abgange des Südring-Rechtszuges SR daselbst eintreffen, um letzteren die Passagiere überliefern

zu können, welche nach Stationen des südlichen Theiles der Ringbahn fahren wollen. Beispielsweise ist für diese Station — bei Zugrundelegung eines 2 Minuten langen Aufenthalts für jeden Zug — angenommen:

|                |       |
|----------------|-------|
| Ankunft von NR | = 74, |
| „ „ SR         | = 76, |
| Abfahrt „ NR   | = 76, |
| „ „ SR         | = 77. |

Ähnlich muß das Verhältnis zwischen den Linkszügen beider Ringe sich gestalten; nur tritt hier eine Rücksicht hinzu, welche einen etwas größeren Aufenthalt des Südring-Linkszuges SL auf Station Stralau-Rummelsburg bedingt. Das Geleis, auf welchem SL einläuft, kreuzt nämlich in seiner Fortsetzung das Geleis, auf welchem NL ausfahren hat. Wenn nun auch die Kreuzungsstelle erst in einiger Entfernung westlich von dem Personie, auf welchem SL halten muß, so könnte doch einmal der Fall eintreten, dass bei großer Glätte der Schienen dieser Zug, welcher in starkem Gefälle von der Ringbahn herabkommt, das Ziel unversehens etwas überführe. Dafs auch für diesen Fall ein Zusammenstoß nicht vorwachen kann, ist durch einen Central-Weichen- und Signal-Sicherungsapparat gewährleistet, welcher es unmöglich macht, an den 2 abschließenden Telegraphen der Station das Fahrsignal für einen Nördring herzustellen, so lange die Einfahrt eines Südring-Linkszuges signalisirt ist. Damit hieraus keine Verögerungen in der Fahrzeit des Nördlings eintreten können, ist angenommen, dass die fahrgastmäßige Ankunft von SL in Stralau-Rummelsburg jedesmal schon 3 Minuten vor Ankunft von NL stattfinden soll. Demgemäß stellen sich beispielsweise die An- und Abfahrtszeiten folgendermaßen:

|                |       |
|----------------|-------|
| Ankunft von SL | = 85, |
| „ „ NL         | = 85, |
| Abfahrt „ SL   | = 86, |
| „ „ NL         | = 87. |

Es möge nun einmal der weitere Lauf der beiden letztgenannten Züge verfolgt werden. Dabei werde zunächst angenommen, dafs der Austausch von Passagieren zwischen denselben beiden Zügen, ebenso wie im Osten, auch im Westen auf dem Bahnhof Charlottenburg der Stadtbahn zu geschehen habe. Der Weg, den SL über die Stadtbahn bis dorthin zu durchlaufen hat, beträgt 3,5 km; die Zurücklegung desselben beansprucht wegen des häufigen Anhaltens auf den Zwischenstationen die verhältnismäßig lange Zeit von 38 Minuten, so dafs der um 86 von Stralau-Rummelsburg abgehende Zug auf dem Stadtbahnhof Charlottenburg um 84 eintreffen wird. Der Zug NL muß inzwischen über den nördlichen Theil der Ringbahn laufen und bis zu dem letztgenannten Bahnhof eine Strecke von beinahe 21 km zurücklegen. Er braucht dazu bei einer halben festgesetzten Maximalgeschwindigkeit einschließlich der mehrfachen, hier nicht zu knapp zu bemessenen Aufenthalte auf den Stationen etwa 54 Minuten, würde also bei der angenommenen Abfahrt um 87 erst um 91 dort eintreffen können. Der Zug SL würde demgemäß wegen der erforderlichen Aufnahme der von NL überreitenden Passagiere frühestens um 92, also nach einem 18 Min. langen Aufenthalt abfahren sein. Wenn auch nur auf einen verhältnismäßig unbedeutenden Austausch von Passagieren zwischen den Nord- und Südring-Zügen auf dem Stadtbahnhof Charlottenburg zu rechnen sein sollte, so würde doch der lange Aufenthalt gerade auf dieser einstuken noch völlig isolirt liegenden Station von den wenigen davon betroffenen Passagieren doppelt unangenehm empfunden werden. Es lag deshalb nahe, der Zug SL, zur Vermeidung dieses Nachtheiles und zur besseren Ausnutzung der Zeit nach Bahnhof Westend weiter zu führen. Dort kann er, wenn die Abfahrt von dem Stadtbahnhof Charlottenburg um 84 angesetzt wird, schon um 851 ankommen, während der Zug NL daselbst um 831 eintrifft.

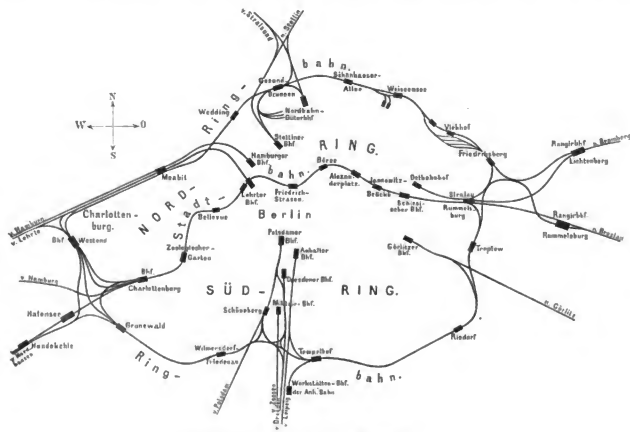
Diese Verlegung des westlichen Anschlusspunktes zwischen den Nord- und Südringzügen bietet den unbestrittenen Vortheil, dafs auf allen, die Stadtbahn von Osten nach Westen passirenden Zügen des Nord- und Südringes die Fahrt nach Westend ohne Unterbrechung zurückgelegt werden kann, und dafs ebenso auch für die umgekehrte Richtung von Westend nach der Stadt sowohl die Nördring- als die Südringzüge zu benutzen sind. Damit wird nun freilich

die Führung von Südringzügen über die Anschlußcurve zwischen dem Stadtbahnhof Charlottenburg und dem Bahnhof Grunewald, welche übrigens noch anderen Zwecken zu dienen hat, ganz aufgegeben. Gleichwohl stellt sich die Zugverbindung zwischen der Stadtbahn und dem Bahnhof Grunewald mit dem Umweg über Westend bezüglich der Zeitdauer immer noch günstiger, als bei der directen Verbindung unter Annahme des 18 Minuten langen Aufenthaltes auf dem Stadtbahnhof Charlottenburg.

Für die Leitung der Züge auf dem Nordring kommt im Sommer wesentlich in Betracht, daß sich schon in den letzten Jahren während der Sommerfahrplanperiode ein lebhafter Verkehr zwischen der Station Hundekehle und den nördlichen Stationen der Ringbahn herausgebildet hat. Zur Erleichterung dieses Verkehrs werden die betreffenden Ringbahnzüge schon jetzt direct über Westend nach Hundekehle geführt, so daß ein Umsteigen der Passagiere unterwegs vermieden wird. Diese Einrichtung wird auch künftig während des

nuten früher, also um 7<sup>20</sup> Westend zu verlassen haben, von Stralau-Rummelsburg um 8<sup>10</sup> seine Fahrt fortsetzen, um 8<sup>30</sup> wieder in Westend eintreffen, um 8<sup>40</sup> nach Hundekehle weiter fahren und daselbst um 9<sup>10</sup> ankommen. Hier ist mit Rücksicht auf die erforderliche Revision der Fahrzeuge ein Aufenthalt von 7 Minuten angenommen, so daß die Abfahrt um 9<sup>10</sup> und die Ankunft in Westend um 9<sup>17</sup> erfolgen kann. Auf diesem Bahnhof hat bei allen Zügen, die nach der Stadtbahn gehen oder von derselben kommen, ein Locomotivwechsel stattzufinden, weil auf der Stadtbahn besonders construiert, nur mit Coaks zu heizende und daher wenig qualisierende Locomotiven Verwendung finden sollen. Für diesen Locomotivwechsel reicht bei der dafür getroffenen Einrichtungen ein Aufenthalt von 8 Minuten aus. Der Zug kann daher um 9<sup>20</sup>, also genau 2 Stunden nach Beginn des ersten Umlaufs, den zweiten Umlauf beginnen.

Auch für die Linkszüge des Südringes ist hienur eine entsprechende Zugfolge vorgeschrieben, indem sowohl auf Station



Situations-Skizze der Berliner Stadt- und Ringbahn.

Sommers beibehalten werden müssen, wenn der Hinzutritt des Stadtverkehrs nicht als eine Verschlechterung der bestehenden Verbindungen empfunden werden soll. Daß damit zugleich die Notwendigkeit entsteht, Personen, welche von Stationen des nördlichen Theiles der Ringbahn kommen und nach der Stadtbahn weiter fahren wollen, in Westend umsteigen zu lassen, kann nicht in's Gewicht fallen, da auf einen solchen Übergangsverkehr nur im allerbescheidensten Maße gerechnet werden darf.

Will man nimmern den Kreislauf eines Zuges NL von Anfang bis zu Ende verfolgen, so kann man die Fahrtdauer einschließlich der Aufenthalte auf den Zwischenstationen, wie folgt, annehmen:

|  |         |
|--|---------|
| Von Westend über die Stadtbahn bis zur Station   |         |
| Stralau-Rummelsburg . . . . .                    | 45 Min. |
| Von da über die nördlichen Ringbahnstationen bis |         |
| Westend zurück . . . . .                         | 46 "    |
| Von Westend bis Hundekehle . . . . .             | 7 "     |
| Von da zurück bis Westend . . . . .              | 7 "     |

Daneben wird also der Zug NL, welcher nach dem obigen Beispiel um 8<sup>10</sup> auf Station Stralau-Rummelsburg eintreffen soll, 45 Mi-

Stralau-Rummelsburg als auf Bahnhof Westend jedesmal ein SL mit einem NL zusammentreffen muß. Dadurch ist die Zeit, welche der Linkszug des Südringes bei seiner Fahrt von Westend über den südlichen Theil der Ringbahn bis nach Stralau-Rummelsburg gebrauchen darf, von vorn herein ziemlich fest begrenzt. Es kommt hierbei in Betracht, daß es von besonderer Wichtigkeit ist, den Verkehr zwischen dem günstig gelegenen Potsdamer Bahnhof und den Stationen des Südringes so bequem wie möglich zu gestalten, namentlich also zu vermeiden, daß unterwegs umgestiegen werden muß. Es ist daher in Aussicht genommen, die Südringzüge — unter Aufgabe des Anschlusses an den Dresdener Bahnhof — über die neu hergestellten Ringbahnan schlüsse bei Schöneberg regelmäßig nach dem Potsdamer Bahnhof hinein und nach kurzem Aufenthalt daselbst wieder heraus zu führen. Die Dauer der Fahrt von Bahnhof Westend über Grunewald und Wilmersdorf-Friedenau bis zum Potsdamer Bahnhof ist zu 25 Minuten, diejenige von Potsdamer Bahnhof über Tempelhof, Rixdorf und Treptow nach Stralau-Rummelsburg zu 35 Minuten angenommen. Einschließlich eines Aufenthalts von 5 Minuten auf dem Potsdamer Bahnhof wird der Zug daher von Westend bis Stralau-

Rummelsburg 1 Stunde und 5 Minuten unterwegs sein. Da die Ankunft auf letzterer Station um 10<sup>30</sup> stattfinden soll, um den Anschluss an den Zug Nl. dieselbe zu wahren, so ist die Abfahrt vom Bahnhof Westend demgemäß auf 8<sup>37</sup> angesetzt worden.

Die verhältnissmäßig lange Zeit, welche die vorerwähnte Fahrt von Westend bis Stralau-Rummelsburg infolge des Umweges über den Potsdamer Bahnhof beansprucht, kann als ein wesentlicher Uebelstand nicht wohl betrachtet werden, da Personen, welche von Westend nach Stralau-Rummelsburg oder Treptow fahren wollen, den näheren Weg über die Stadtbahn wählen werden, so dass hauptsächlich nur der erfahrungsmässig höchst unbedeutende Verkehr zwischen Tempelhof und Rickdorf einerseits und Wilmersdorf-Friedenau, Grunewald, Westend andererseits von der Verlängerung der Fahrzeit um etwa eine Viertelstunde betroffen wird.

Für die Bewohner von Schöneberg wird statt der an der Potsdamer Bahn gelegenen bisherigen Station dieses Namens an der Colonnenstrasse eine neue Station Schöneberg hergestellt, in welcher sich die beiden neuen Anschlusscurven der Ringbahn vereinigen. An dieser Station werden zu gewissem Tageszeiten zugleich mit den vorerwähnten Zügen des Südringes auch einzelne Local-Züge der Potsdamer Bahn halten, wodurch ein Uebergangsverkehr zwischen Steglitz, Lichtenfelde, Zehlendorf u. s. w. und den Stationen der Ring- und Stadtbahn ermöglicht wird.

Dasselbe gegenseitige Abhängigkeitsverhältnis, welches zwischen den Linkszügen des Nord- und Südringes vorhanden ist, besteht auch zwischen den Rechtszügen beider Ringe, und ebenso ergibt sich auch bei diesen eine zweiwändige Zugfolge innerhalb eines jeden Ringes. Dagegen bleibt noch die Frage offen, inwieweit auch die Lage der Rechtszüge NR und SR von der Lage der Linkszüge Nl und Sl abhängig zu machen ist. Hierfür kommt hauptsächlich wieder der Bahnhof Westend in Betracht. Offenbar wird es zweckmässig sein, die Lage der Rechtszüge gegen die der Linkszüge so zu wählen, dass dort nach allen Richtungen hin möglichst viele Anschlüsse gewonnen werden. Dieser Bedingung entspricht diejenige Lage, welche durch die in dem ersten Beispiel angeführten An- und Abfahrtszeiten der Rechtszüge auf Station Stralau-Rummelsburg festgelegt ist. Der Zug NR soll danach um 7<sup>40</sup> dort abgehen, um nach 45 Minuten langer Fahrt über die Stadtbahn um 8<sup>31</sup> in Westend eintreffen, um 8<sup>34</sup> nach Hundekühle weitergehen, dort um 8<sup>41</sup> ankommen, um 8<sup>48</sup> zurückkehren und um 8<sup>55</sup> wieder in Westend sein. Die Abfahrt würde um 8<sup>36</sup> und die Ankunft in Stralau-Rummelsburg 46 Minuten später, also um 9<sup>44</sup> stattfinden.

Für den Zug SR endlich ist die Dauer der Fahrt von Stralau-Rummelsburg über den Potsdamer Bahnhof bis Westend unter Berücksichtigung gewisser Nebenumstände ein wenig kürzer als für die entgegengesetzte Richtung, nämlich zu 1 Stunde 2 Min. angenommen, so dass bei Abfahrt von Stralau-Rummelsburg um 7<sup>47</sup> die Ankunft in Westend um 8<sup>40</sup> erfolgt. Damit der Zug alsdann in Stralau-Rummelsburg wieder zu der vorgeschriebenen Zeit um 9<sup>40</sup> eintrifft, muss er in Westend um 9<sup>30</sup> nach der Stadtbahn abgelesen werden.

Hierauf werden also die vier besprochenen Züge den Bahnhof Westend in nachstehender Reihenfolge erreichen und verlassen.

Es kommt an:

|  |                 |
|--|-----------------|
| SR vom Potsdamer Bahnhof . . . . .                 | 8 <sup>49</sup> |
| SL von der Stadtbahn . . . . .                     | 8 <sup>51</sup> |
| NL von dem nördlichen Theil der Ringbahn . . . . . | 8 <sup>53</sup> |
| NR von Hundekühle . . . . .                        | 8 <sup>55</sup> |

Es fährt ab:

|   |                 |
|---|-----------------|
| Nl nach Hundekühle . . . . .                        | 8 <sup>56</sup> |
| Sl nach dem Potsdamer Bahnhof . . . . .             | 8 <sup>57</sup> |
| NR nach dem nördlichen Theil der Ringbahn . . . . . | 8 <sup>58</sup> |
| SR nach der Stadtbahn . . . . .                     | 9 <sup>00</sup> |

Der Austausch von Passagieren zwischen den einzelnen Zügen kann also in dem denkbar weitesten Umfange erfolgen. Die erweiterten Geleise- und Personanlagen gestatten diesen Austausch schnell und in überrücklicher Weise zu vollziehen; nur bei einem einzigen Zuge, Nl, haben die zu- und abgehenden Passagiere ein Geleise zu überschreiten. Auch ist dafür gesorgt, dass die Wege, welche die vier Züge bei der Einfahrt verfolgen, nirgends einander überkreuzen oder ein Geleisteitig gemeinsam beanspruchen. Damit diese für die Betriebssicherheit wichtige Anordnung auch bei der Ausfahrt durchgeführt werden kann, ist es notwendig erschienen, die der vorstehenden Zusammenstellung entsprechende Fahrordnung in einem Punkte abzuändern. Anstatt nämlich den von der Stadtbahn kommenden Zug SL nach dem Potsdamer Bahnhof und den von letzterem gekommenen Zug SR nach der Stadtbahn weiter zu führen, wobei sich deren Wege durchkreuzen würden, soll jeder dieser beiden Züge dahin zurückkehren, woher er gekommen ist. Dies bedingt freilich ein Umsteigen der Passagiere, welche vom Potsdamer Bahnhof, von Wilmersdorf-Friedenau oder Grunewald kommen und nach der Stadtbahn weiter fahren wollen, sowie derjenigen, welche die

umgekehrte Richtung verfolgen. Nach den örtlichen Verhältnissen lässt sich aber erwarten, dass dieser Uebergangsverkehr auf Bahnhof Westend ziemlich schwach sein wird. Im übrigen würde der längere Aufenthalt jener beiden Züge wohl ohnehin die meisten Passagiere, selbst wenn sie in denselben Wagen weiter fahren könnten, zum Aussteigen veranlassen.

Durch den Anschluss der Südringzüge in Westend an die Züge von und nach Hundekühle wird zwischen der Station Hundekühle einerseits und dem Potsdamer Bahnhof und der Stadtbahn andererseits eine mehrmalige Zugverbindung im Laufe des Tages hergestellt. Ausserdem werden aber, um dem Verkehrsbedürfnis zu genügen, im Sommer nach directen Zügen zwischen dem Potsdamer Bahnhof und Hundekühle einzulegen und auch einzelne Stadtbahnzüge unter Benutzung der Weitzlarer Geleise nach Hundekühle durchzuführen sein. Dagegen werden während der Winterfahrperiode die regelmässigen Zugverbindungen mit Hundekühle überhaupt in Wegfall kommen.

Bei der bisherigen Entwicklung ist davon ausgegangen, dass sowohl der Nordring als der Südring in jeder Richtung immer nur von einem Wagenzuge befahren wird. Während dies für den Südring bei der verhältnissmäßig geringen Personenfrequenz der südlichen Ringbahnhaltungen vorläufig ausreichen dürfte, ist die zweiwändige Zugfolge für den Nordring ungenügend erschienen. Die nördlichen Ringbahnhaltungen stehen schon jetzt zum Theil in sehr lebhaftem Verkehr mit einander, und einzelne derselben, namentlich Friedrichsberg und die Station am städtischen Central-Viehhof werden jedenfalls auch mit den Stationen der Stadtbahn in regen Verkehr treten. Es sollen daher auf dem Nordring von vornherein in jeder Richtung zwei Wagenzüge verkehren, welche einander in gleichmässigen Abständen von je einer Stunde folgen werden.

Vergleicht man nun die Zeiten mit einander, in denen hiernach die Nord- und Südringzüge die Stadtbahn befahren werden, so kommen hierfür in ostwestlicher Richtung die Züge NR und SL, in westöstlicher Richtung die Züge Nl und SR in Betracht. Wird wieder der Durchgang derselben durch Bahnhof Westend ins Auge gefasst, so kommen daselbst von der Stadtbahn her an:

ein NR um 8<sup>34</sup>

„ SL „ 8<sup>36</sup>

„ NR „ 8<sup>38</sup>

„ SL „ 8<sup>40</sup>

„ SL „ 8<sup>48</sup>

„ NR „ 8<sup>50</sup>

„ SL „ 8<sup>52</sup>

„ NR „ 8<sup>54</sup>

„ SL „ 8<sup>56</sup>

„ NR „ 8<sup>58</sup>

„ SL „ 8<sup>60</sup>

„ NR „ 8<sup>62</sup>

„ SL „ 8<sup>64</sup>

„ NR „ 8<sup>66</sup>

„ SL „ 8<sup>68</sup>

„ NR „ 8<sup>70</sup>

„ SL „ 8<sup>72</sup>

„ NR „ 8<sup>74</sup>

„ SL „ 8<sup>76</sup>

„ NR „ 8<sup>78</sup>

„ SL „ 8<sup>80</sup>

„ NR „ 8<sup>82</sup>

„ SL „ 8<sup>84</sup>

„ NR „ 8<sup>86</sup>

„ SL „ 8<sup>88</sup>

„ NR „ 8<sup>90</sup>

„ SL „ 8<sup>92</sup>

„ NR „ 8<sup>94</sup>

„ SL „ 8<sup>96</sup>

„ NR „ 8<sup>98</sup>

„ SL „ 9<sup>00</sup>

„ NR „ 9<sup>02</sup>

„ SL „ 9<sup>04</sup>

„ NR „ 9<sup>06</sup>

„ SL „ 9<sup>08</sup>

„ NR „ 9<sup>10</sup>

„ SL „ 9<sup>12</sup>

„ NR „ 9<sup>14</sup>

„ SL „ 9<sup>16</sup>

„ NR „ 9<sup>18</sup>

„ SL „ 9<sup>20</sup>

„ NR „ 9<sup>22</sup>

„ SL „ 9<sup>24</sup>

„ NR „ 9<sup>26</sup>

„ SL „ 9<sup>28</sup>

„ NR „ 9<sup>30</sup>

„ SL „ 9<sup>32</sup>

„ NR „ 9<sup>34</sup>

„ SL „ 9<sup>36</sup>

„ NR „ 9<sup>38</sup>

„ SL „ 9<sup>40</sup>

„ NR „ 9<sup>42</sup>

„ SL „ 9<sup>44</sup>

„ NR „ 9<sup>46</sup>

„ SL „ 9<sup>48</sup>

und es gehen von Westend nach der Stadtbahn ab:

ein NL um 7<sup>30</sup>

„ Nl „ 7<sup>32</sup>

„ SR „ 7<sup>34</sup>

„ NL „ 7<sup>36</sup>

„ Nl „ 7<sup>38</sup>

„ SR „ 7<sup>40</sup>

„ NL „ 7<sup>42</sup>

„ Nl „ 7<sup>44</sup>

„ SR „ 7<sup>46</sup>

„ NL „ 7<sup>48</sup>

„ Nl „ 7<sup>50</sup>

„ SR „ 7<sup>52</sup>

„ NL „ 7<sup>54</sup>

„ Nl „ 7<sup>56</sup>

„ SR „ 7<sup>58</sup>

„ NL „ 8<sup>00</sup>

„ Nl „ 8<sup>02</sup>

„ SR „ 8<sup>04</sup>

„ NL „ 8<sup>06</sup>

„ Nl „ 8<sup>08</sup>

„ SR „ 8<sup>10</sup>

„ NL „ 8<sup>12</sup>

„ Nl „ 8<sup>14</sup>

„ SR „ 8<sup>16</sup>

„ NL „ 8<sup>18</sup>

„ Nl „ 8<sup>20</sup>

„ SR „ 8<sup>22</sup>

„ NL „ 8<sup>24</sup>

„ Nl „ 8<sup>26</sup>

„ SR „ 8<sup>28</sup>

„ NL „ 8<sup>30</sup>

„ Nl „ 8<sup>32</sup>

„ SR „ 8<sup>34</sup>

„ NL „ 8<sup>36</sup>

„ Nl „ 8<sup>38</sup>

„ SR „ 8<sup>40</sup>

„ NL „ 8<sup>42</sup>

„ Nl „ 8<sup>44</sup>

„ SR „ 8<sup>46</sup>

„ NL „ 8<sup>48</sup>

„ Nl „ 8<sup>50</sup>

„ SR „ 8<sup>52</sup>

„ NL „ 8<sup>54</sup>

„ Nl „ 8<sup>56</sup>

„ SR „ 8<sup>58</sup>

„ NL „ 8<sup>60</sup>

„ Nl „ 8<sup>62</sup>

„ SR „ 8<sup>64</sup>

Danach folgen die Ringzüge auf der Stadtbahn einander von Osten nach Westen in regelmässigen wechselnden Abständen von 20, 40 und 60 Minuten, von Westen nach Osten in regelmässigen wechselnden Abständen von 60, 40 und 20 Minuten.

Außer den Ringzügen wird über die Localgeleise der Stadtbahn eine Anzahl von Zügen geführt werden, welche bestimmt sind, verschiedene Vororte Berlins mit dem Innern der Stadt in hequeme Verbindung zu bringen. In den ersten Monaten nach Eröffnung des Stadtbahnbezirks werden vierzig Züge zur Station Charlottenburg und den Stationen Cöpenick, Friedrichshagen und Erkner eingerichtet werden, später auch zwischen dem Schlesischen Bahnhof und Wannsee, Potsdam, Spandau u. s. w. Die Lage dieser Vorortzüge soll so gewählt werden, dass dadurch die wünschenswerthe Innehaltung einer gleichmässigen Zugfolge auf der Stadtbahn möglichst wenig beeinträchtigt wird. Um eine solche so weit als thunlich durchzuführen, liegt es in der Absicht, in die zwischen den Ring- und Vorortzügen verbleibenden Zeiträume noch so viel auf der Stadtbahn hin- und herlaufende Localzüge einzuschalten, dass die Züge im ganzen auf der Strecke zwischen Westend und dem Schlesischen Bahnhof in regelmässigen Zeitabständen von 20 Minuten, zwischen dem Zoologischen Garten und dem Schlesischen Bahnhof in Abständen von 10 Minuten einander folgen werden. Bei der etwa auf der Mitte der Stadtbahn gelegenen Hauptstation Friedrichsstraße ist dieser Zeitraum zwischen der Abfahrt je zweier auf einander folgenden Züge im Fahrplan genau inne gehalten worden. Bei den übrigen Stationen wird zeitweise eine geringe Abweichung hiervon dadurch herbeigeführt, dass die Vorortzüge, welche zum Theil länger und stärker besetzt sein werden als die Stadtbahn-Localzüge, auf den Stationen einen etwas größeren Aufenthalt bekommen müssen als die Localzüge. Die letzteren werden nämlich, da auf thunlichste Abkürzung der gesamten Fahrtdauer besonderer Werth zu legen ist, nach dem Vorbilde der Londoner Stadtbahnzüge auf jeder Station nur etwa eine halbe Minute Aufenthalt haben.

Damit diese kurze Frist für den Zu- und Abgang der Passagiere ausreicht, muß von dem Couplern der Fahrбилеты durch Schaffner abgesehen und die Biletrevision in der Weise ausgeübt werden, daß der Zutritt zum Perron nur gegen Vorzeigung des Biletts gestattet und letzteres dann beim Verlassen des Perrons auf der Ankunftsstation abgenommen wird. Ferner ist das Besteigen und Verlassen der besonders konstruierten Stadtbahnwagen dadurch wesentlich erleichtert, daß der Fußboden derselben tiefer als bei andern Eisenbahnwagen liegt und daher nur ein Trittbrett angebracht zu werden braucht. Auch sind die Coupés so geräumig, daß eine gegenseitige Behinderung der zu- und abgehenden Passagiere nicht leicht vorkommen kann. Eine Anweisung der Plätze durch Schaffner wird nicht stattfinden. Die Passagiere haben selbst ihre Plätze in einem Coupé derjenigen Klasse zu wählen, welche ihnen nach ihrem Bilette zusteht. Die für den Localverkehr bestimmten Wagen haben nur eine zweite Klasse, in welcher das Rauchen untersagt ist, und eine dritte Klasse, in welcher geraucht werden darf; besondere Damen- und Nichtraucher-Coupés werden nicht eingerichtet. Wird bei der unterwegs zu beliebiger Zeit vorzunehmenden Biletcontrole ein Passagier mit einem Bilet III. Klasse in einem Coupé II. Klasse angetroffen, so hat er eine hohe Geldstrafe zu gewärtigen. Eine Expedition von Gepäck ist bei dem Localverkehr der Stadtbahn ausgeschlossen; die Passagiere können in der üblichen Weise Gepäckstücke von mäßigem Umfang mit in das Coupé nehmen. Damit sich das reisende Publicum über die Bestimmung der einzelnen Züge selbst unterrichten kann, werden auf den Perrons der Stadtbahn Stationen große Tafeln angebracht, aus deren wechselnder Inschrift hervorgeht, welches Ziel der nächste die Station verlassende Zug einer jeden Richtung verfolgt. Außerdem ist vorn an der Locomotive eines jeden Zuges ein Schild angebracht, auf dem die Namen ein-

zelner Stationen, welche den Weg des Zuges kennzeichnen, in großen Buchstaben angeschrieben sind.

Der Fahrplan, wie er oben in seinen Grundzügen skizziert ist, wird sich nur dann als durchführbar erweisen, wenn nicht bloß seitens der Betriebsbeamten mit der äußersten Pünktlichkeit und Sorgfalt verfahren, sondern auch seitens des Publicums zu der genauen Innehaltung der knapp bemessenen Aufenthalte auf den Stationen mitgewirkt wird. Es liegt kein Grund vor, anzunehmen, daß das deutsche Publicum in dieser Beziehung hinter dem englischen Publicum zurückstehe sollte, welches wegen der Sicherheit und Gewandtheit, mit der es die in strenger Regelmäßigkeit und in ganz kurzen Zeitabständen einander folgenden Züge der Londoner Stadtbahnen zu benutzen weiß, die Bewunderung ausländischer Besucher zu erregen pflegt. Die verspätete Abfahrt eines Localzuges der Berliner Stadtbahn muß von vornherein als ausgeschlossen angesehen werden, wenn nicht eine Durchbrechung des starren Fahrplansystems eintreten soll, welche ebenso lästig für das auf Zeitersparnis bedachte Publicum, wie störend für den Betrieb sein würde. Die Sicherheit und Regelmäßigkeit des letzteren würde bei größeren Zugverspätungen dazu zwingen, einzelne Züge ganz ausfallen zu lassen, um wenigstens den Gang der nachfolgenden Züge nicht zu beeinträchtigen.

Welche Modificationen des Fahrplans im einzelnen sich im Laufe der Zeit als zweckmäßig ergeben werden, kann nur die Erfahrung lehren. Ein Rückblick auf die vorstehenden Ausführungen wird aber erkennen lassen, daß manche vielleicht erwünscht scheinenden Änderungen in der Leistung der Züge nicht vorgenommen werden können, ohne anderweitige und voraussichtlich größere Unzufridensheiten herbeizuführen.

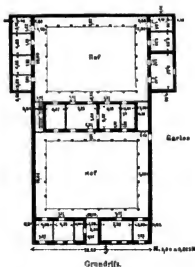
Oberbeck.

### Wohnhaus zu Santiago in Chile.

Der in Santiago lebende deutsche Architekt Stolz hat sich das Verdienst erworben, durch eine Aufnahme, die uns durch die gütige Vermittlung des Auswärtigen Amtes mitgeteilt ist und der wir die beigegebenen Grundriss- und Durchschnittszeichnungen entnehmen, den Typus eines Wohnhauses aus der spanisch-amerikanischen Colonialzeit zu erhalten, der früher in Chile zahlreich vertreten war, jetzt aber durch die für diese Gegend völlig ungeeignete französische Bauweise ganz verdrängt worden und vielleicht nur noch in diesem einzigen dargestellten Beispiele erhalten ist. Es ist gewiss von hohem Interesse zu sehen, daß die ganze Anordnung dieses Gebäudes eine auffallende Übereinstimmung mit der des antik griechisch-römischen Wohnhauses zeigt, wie wir dieselbe aus vielen Beispielen in Pompeji kennen. — Wie sich dort die Wohnräume um zwei Höfe gruppieren, von denen der vordere dem äußeren, mehr geschäftlichen, der hintere dem inneren Verkehr der Familie und der Haushaltung gewidmet war, so auch hier. In den Höfen bieten, wie dort, ringsum laufende Säulenhallen



Durchschnitt.



Grundriss.

zu jeder Tageszeit Schatten gegen die glühenden Sonnenstrahlen, und überall kann die Luft frei und ungehindert durchziehen, wodurch wohlthunende Kühlung — ja starke Zugluft — bewirkt wird.

Der kaiserliche Minister-Resident in Santiago, welcher das Haus zur Zeit bewohnt, berichtet darüber, daß es schon in seiner jetzigen Gestalt sehr angenehm zu bewohnen sei, daß aber seine Anordnung durch geringe Modificationen des Grundrisses mit allen Anforderungen des modernen Comforts in Übereinstimmung gebracht und zu einem wirklichen Musterplan für ein Wohnhaus größeren Stiles für Klimate wie diejenigen von Chile, Australien, Nord-Africa u. s. w. umgestaltet werden könne. Er rechnet dahin die Anordnung von zwei nach den beiden Höfen gehenden Zimmerreihen statt einer in dem Hauptgebäude, die Anlage einer besseren und eleganteren Treppe im Innern dieses Gebäudetheiles, event. mit Oberlichtbeleuchtung, und die Herstellung flacher Dächer statt der geneigten auf den Nebengebäuden zur Gewinnung geeigneter Terrassen.

### Vermischtes.

An der allgemeinen bawegwerbliehen Ausstellung in Braunschweig hatte sich eine größere Anzahl deutscher Bauwerk-schulen beteiligt. Bei der am 14. September stattgefundenen Preisvertheilung (das Preisgericht für die Schulen bestand aus Professoren technischer Hochschulen und anderen hervorragenden Fachmännern)

erhielten an Preismedaillen: den ersten Preis die Bauwerk-schule in Eckernförde, Provinz Schleswig-Holstein, und die Braunschweigische Landesschule in Holzminden, den zweiten Preis erhielt in erster Linie die Königliche Bauwerk-schule in Nienburg, ferner die Treuenbrietzenrer Schule. Der Fachschule in Buxte-

hude wurde in Anerkennung ihrer trefflichen Ausstellung von Lehrmitteln ein Diplom zu Theil.

**Die Seine-Canalstrasse von Paris bis Rouen.** Die in der vorigen Nummer d. Bl. enthaltene Notiz über die Seine-Schleuse bei Bougival gibt Veranlassung zu folgenden Bemerkungen über die zur Zeit im Bau befindlichen Canalisirungs-Anlagen auf der Seinstrecke Paris—Rouen.

Der Flußlauf ist in diesem Theil vielfach gewunden, so daß die Luftlinie nur die Hälfte der ganzen, 241 km betragenden Flußlänge mißt. An den meisten Stellen ist das Seebett in durchlässigen Boden tief eingeschnitten. Das mittlere Gefälle beträgt 1:10,000, die Wassermenge bei Niedrigwasser in Paris etwa 75 cbm, bei Hochwasser etwa 3000 cbm. Früher wurde die Schifffahrt hauptsächlich durch die Stromschnellen belästigt, auf denen sich fast das ganze Gefälle concentrirte, sämtlich hervorgerufen durch Kies- oder Felsbänke, welche das Flußbett in seiner ganzen Breite wehrartig durchsetzten. Die von 1838 bis 1868 erbauten 7 Stauwerke haben die schlimmsten Uebelstände zwar abgestellt, ohne jedoch dem Strome jenen Grad von Schifffahrt zu geben, welcher für die wichtigste Wasserstrasse Frankreichs erforderlich und erreichbar ist.

Nach Poireux ursprünglichem Entwurfe (1837) sollte durch 13 Wehre und durch Baggerungen eine Minimaltiefe von 2 m herbeigeführt werden. Man hoffte jedoch, die zur Ausführung gelangten Anlagen würden genügen, um eine für ausreichend erachtete Minimaltiefe von 1,60 m herzustellen. Die wenig rationelle Vertheilung der 7 Stauwerke über die ganze Stromlänge, ferner die geringe Sorgfalt, welche man auf den Verschnitt verwandte, da bei jedem Hochwasser die Fahrschiffe durch Uferabbrüche versandt wird, endlich die Durchlässigkeit des Flußbettes, welche bei jedem Aufstau ein seitliches Ausweichen des Stauwassers zur Folge hat, — diese 3 Ursachen bewirkten, daß an mehreren Stellen kaum die Hälfte der beabsichtigten Fahrtiefe, bei gewöhnlichem Niedrigwasser weniger als 1 m Tiefe vorhanden ist.

Nach dem Feldzuge 1870/71 wurde das bereits 1866 ausgearbeitete Project zur Beseitigung der dringendsten Mängelstände erliehbar, meist an der Stelle der alten Stauwerke neu anzulegen 9 Wehre hofft man die geringsten Tiefen auf 3,20 m bringen zu können. Während die jetzigen Schleusen 12,25 m Breite und 120 m Länge haben, sollen die neuen Schleusen 17 m Breite und 161 m Länge erhalten, um ganz Schlepplüge kleiner Seeschiffe passieren lassen zu können. Die beiden Schleusen bei Bougival und bei Suresnes, beide unweit von Paris, haben ausnahmsweise größere Längen, 200 bzw. 180 m. Sowohl die Schleusen — als die Wehranlagen sind ungemein interessant, zumal keine Kosten und Mühen gespart werden, um dieselben in bester Construction herzustellen. Ob die angestrebten Fahrtiefen durch Fertigstellung der begonnenen Anlagen erreicht werden können, ist zu bezweifeln. — K.

**Feuerlöschwesen in London.** Bis zum Jahre 1866 lag das Feuerlöschwesen in London sehr im Argen. Jede der 37 Gemeinden, aus welchen die Hauptstadt besteht, verwaltete ihre Feuerlösch-Vorrichtungen selbst, jedoch häufig so mangelhaft, daß die Feuerversicherungs-Gesellschaften zusammengetreten waren, um aus privaten Mitteln eine einheitliche Feuerwehr zu bilden. Durch ein 1865 vom Parlament erlassenes Gesetz wurde diese Privatfeuerwehr in ein öffentliches Institut mit dem Namen „Metropolitan Fire Brigades“ umgewandelt. Sämtliche Feuerlösch-Vorrichtungen der einzelnen Gemeinden wurden diesen Institute unterstellt. Am 1. Juli 1867 übernahm das „hauptstädtische Feuerwehr-Corps“ außerdem noch die Lebensrettungs-Apparate, welche durch eine aus freiwilligen Beiträgen gebildete „Gesellschaft zur Lebensrettung aus Feuersgefahr“ (Royal Society for the Protection of Life from Fire) im Laufe der früheren Jahre beschaffen worden waren. Diese Einteilung der unter die Oberaufsicht des „hauptstädtischen Oberbauamts“ (Metropolitan Board of Works) gehörigen Feuerwehr, einerseits aus zwei privater Initiative ihren Ursprung verdankenden Unternehmungen, andererseits aus den isolirt bestehenden, theilweise sehr mangelhaften Gemeindefeuerlöschvorrichtungen ist charakteristisch für England.

Das Personal besteht zur Zeit aus 2 Directoren (chief officer), 4 Brandmeistern (superintendents), 60 Oberfeuerwehrammern und 420 Feuerwehrammern, außerdem einer großen Anzahl von Kutschern und Spritzenmännern. 4 Dampfspritzen, 38 fahrbare und 110 tragbare Handspitzen bilden die Ausrüstung der einzelnen Stationen, deren Gesamtzahl 57 beträgt. 5 derselben sind „movable stations“ mit wenigen Mannschaften, welche ohne Spritzen durch Öffnung der Hydranten und Befestigung von Schläuchen an denselben innerhalb ihres Bezirks die entstehenden Brände löschen. In der City von London, wo der Grund und Boden für die Anlage von Spritzen-Stationen sehr kostspielig ist, und wo die Wasserleitung unter relativ hohem

Drucke steht, beabsichtigt man die Zahl dieser „movable stations“ noch bedeutend zu vermehren.

Im Jahre 1860 fanden 2194 Alarmsirungen statt, wovon 263 für Schadenfeuer, 1709 für leichte Feuer und 888 blind waren. Bei 26 Bränden kamen 33 Personen ums Leben. Der Wasserverbrauch betrug 94 000 t, wovon die Hälfte aus Wasserleitungen, die Hälfte aus der Themse, den Docks u. s. w. entnommen wurde. Die jährlichen Ausgaben beliefen sich auf 134 000 £. — K.

**Normalzeit für Amerika.** Die Uebelstände und Schwierigkeiten, welche bei den Fahrplanauflösungen durch das Bestehen verschiedener Local- resp. Normalzeiten entstehen, werden auch in Amerika lebhaft empfunden. Zu deren Beseitigung schlägt ein Ingenieur Newberry aus St. Francisco in der „Railroad Gazette“ vor, für die ganze Union eine einzige besondere Normalbahnzeit anzunehmen, welche täglich vom Observatorium in Washington nach allen Richtungen hin zu markiren und unter die Controle des obersten Landesignalbeamten zu stellen wäre. Zur Vermeidung von Verwechselungen soll diese Normalzeit nicht mit „Vorm.“ oder „Nachm.“ bezeichnet, vielmehr auch hierbei als für alle einschlagenden Berechnungen sehr günstige Decimalsystem angewendet, d. h. jeder Umlauf der Erde um die Sonne in 10 Stunden zu 100 Minuten zu 100 Sekunden eingetheilt werden. Um Irrthümern bei der Umwandlung in Localzeit vorzubeugen, sollen hierbei mechanische Mittel angewendet werden. Natürlich müßten dann die Eisenbahnbeamten eine neue Art Uhren haben, deren Herstellung und Unterhaltung zu einem möglichst Preise eine zuverlässige Firma gewiß gern übernehmen würde. Diese Uhren müßten auch jene Vorrichtung zur Umwandlung der Normal- in die Localzeit besitzen. Elektrische, mit dem Washington Observatorium in Verbindung stehende Uhren würden an den Hauptstationen herzustellen sein und auch dazu dienen, dem dringenden Bedürfnis der Bevölkerung, einen sicheren Anhalt über die Zeit zu besitzen, zu entsprechen. (Ztg. d. V. d. E.-V.)

## Bücherschau.

**Ueber Asphalt-Strassen.** Von E. O. Schnabarth, Landrath a. D. 85. 52 Seiten Text, nebst einem Plane von Berlin mit Angabe der asphaltirten Straßen und der Straßen, deren Asphaltirung als wünschenswerth zu bezeichnen wäre. Berlin, 1881. A. Seydel. (Preis 1 M.)

Der Verfasser stellt die Wichtigkeit des Interesses, welches Asphalt-Strassen für uns und überhaupt zusammenfassen. Die Asphaltirung des Fahrdammes bietet dem Verkehr große Annehmlichkeiten, sie vermindert die Anstrengung der Pferde und die Abnutzung der Wagen. Bei gehöriger Reinlichkeit ist Asphalt für den Verkehr so sicher wie Granit, kann leichter rein gehalten werden als irgend ein anderes Pflaster und erfordert geringere Besprengung. Asphaltirung kann eben so schnell gelegt und reparirt werden wie Granitpflaster; die Haltbarkeit ist noch unbekannt, vermuthlich aber geringer als die des Granits; die Anlagekosten sind ungefähr gleich hoch, die Unterhaltung in verkehrsreichen Straßen für Asphalt vermuthlich kostspieliger. Es ist nicht rathsam, Asphalt auf steileren Fahrsstraßen als 1:60 zu verwenden, auch nicht in solchen Straßen, wo besondere Handelswege die Reinhaltung zu sehr erschweren.

Fahrsstraßen aus comprimiertem Asphalt, hergestellt aus gutem Material (z. B. aus comprimiertem Val de Travers-Asphalt; vor Verwendung von künstlichem Asphalt kann nicht eindringlich genug gewarnt werden), durch geschickte Arbeiter, mit vollkommenen Apparaten, auf einer festen und trockenen Unterliegend, sind nach dem wohlberechtigten Aussprüche Lord Malo's als die „Fahrsstraßen par excellence“ anzusehen.

Dem Verkeren ist ein Auszug aus dem Verwaltungs-Berichte des Magistrats in Berlin für 1879 und ein Auszug aus dem Berichte des Ober-Ingenieurs der Londoner City über die relativen Vortheile des Holzes und des Asphalts beigelegt. T.

## Rechtsprechung und Gesetzgebung.

**Taufrecht.** Ein Taufrecht wird durch Veränderung (namentlich Zurückrückung) des herrschenden Gutes (betroffenden Hauses von dem nachbarlichen Hause) nach Bayerischem Landrecht an sich nicht beseitigt. (Erk. d. Bayer. obersten Landesgerichts vom 7. Mai 1880.)

**Betrug durch den Bannrentner.** Der Bannrentner, welchen sogen. Baugeuler unter hypothekarischer Verwendung des Baugrundstücks zugesichert worden und welcher sodann diese Baugeuler ganz oder theilweise unter der Vorpiegelung, daß sie für den Bannrentner seien, an andere verkauft, ist theilhaftig an dem erbehaltenen Gelde sich unter Zurücklassung des unausgebauten Gebäudes entfremdet, macht sich dadurch des Betruges schuldig. (Erk. d. III. Strafsen. d. Reichsger. vom 11. Mai 1881.)



**G. Lapieng, Aquarellmaler,**

W. 194 Friedrich-Str. III. (538)

Atelier für Unterricht — Nachhilfe — Malen und Staffiren  
architektonischer Entwürfe und Perspektiven.

## Novitäten

**der Architektur und Technik.**

Vorräthig in der Gröpius'schen Buchhandlung

Berlin W. Wilhelmstraße 90. (Nächst dem Architektenhaus).

- Anweisung** für die formelle Behandlung der Entwürfe zu  
fiscalischen Landbauten. 40. Mit 1 Tafel. . . . . 1.40  
**Andsley & Bows.** Keramik Art of Japan. geb. . . . . 48  
**Bode.** Die Berliner Stadtbahn. 1881. 89. . . . . 1.50  
**Bohnstedt, L.** Das Stadt-Theater in Riga. Fol. Mit  
V Tafeln. geb. . . . . 8  
**Ehmann.** Die Wasserversorgung von Württemberg. 40.  
1881 . . . . . 15  
**Endell, P.** Das Geschäftsgebäude der Ober-Postdirektion  
zu Stettin. Fol. Mit V Tafeln. 1881. geb. . . . . 8  
**Hagen, L.** Sammlung ausgeführter Dampfzylinder etc. I.  
Fol. Mit XXII Tafeln in Mappe . . . . . 36  
— Reisebericht über einige Ströme Frankreichs. 40. Mit  
VI Tafeln . . . . . 6  
**Havestadt, Chr.** Die Sandhöfen von Danemark und  
Schweden. 40. Mit III Tafeln . . . . . 4  
— Die Wasser- und Landverbindungen Rotterdam. 40.  
Mit 1 Tafel . . . . . 2  
**Heim, L. und O. Peters.** Der Central-Bahnhof in Mag-  
deburg. Fol. Mit XIII Tafeln. geb. . . . . 12  
**Hennicke, J.** Mittheilungen über Markthalen in Deutsch-  
land, England, Frankreich etc. Fol. Mit XXII Tafeln.  
geb. . . . . 30  
**Herrmann.** Das neue Strafgefängnis am Platzzeu bei  
Berlin. Fol. Mit XXIX Tafeln. geb. . . . . 30  
**Hofmann.** Schmalspurbahnen. 80. 1881. . . . . 4  
**Hude, v. d. und Hennicke.** Das Central-Hotel in  
Berlin. Fol. Mit VI Tafeln. geb. . . . . 12  
**Inhalts-Verzeichnisse der Zeitschrift für Bauwesen.** Jahrg.  
I—XXX. 40. . . . . 4.50  
**Des Ingenieurs Taschenbuch.** Herausgegeben vom Verein  
„Hütte“. Zwölfe vermehrte und verbesserte Auflage.  
Erste Hälfte pro cop. . . . . 6.50  
**Keller, H.** Studien über die Gestaltung der Sandhöfen  
und die Anlage von Neelhöfen. 40. . . . . 4  
**Kuntze, W.** Der Amsterdamer Noceanal. 40. Mit III Taf.  
**Lehwalde.** Die größeren Kunstbauten auf der Strecke  
Nordhausen-Wetzlar. 40. Mit IX Kupfertafeln. 1881. . . . . 10  
**Leinwather.** Der eiserne Universal-Eisenbahn-Oberbau.  
1881. 89. . . . . 1.20  
**Marbach, P. O.** Die Polhaken des Hooke'schen Gelenks.  
Insangriff-Dissertation. 89. Mit 2 Tafeln . . . . . 4  
**Mihatsch.** Der Bau der Wiener Kaiser Franz Joseph's Hoch-  
quellen-Wasserleitung. Text und Atlas. 89. Fol. 1881  
**Oberstadt.** Technologie der Eisenbahn-Werkstätten. 1881  
**Poor.** Manual of Railroads for 1881. London . . . . . 72  
**Redtenbacher.** Technik. Principien der künstlerischen  
Gestaltung der Gebilde und Gefüge von Menschenhand.  
89. 1881 . . . . . 3  
**Rühlmann.** Maschinenlehre. 2. Aufl. 1875. I. Lief. . . . . 3  
**Schneider.** Die Rheinthal-Wasserleitung. Mit Plänen.  
40. 1881 . . . . . 18  
**Schubart.** Ueber Asphalt-Strassen. 89. 1881. Mit  
1 Plan (siehe Recension No. 28 d. Bl.) . . . . . 1  
**Winkler, E., Prof. Dr.** Vorträge über Brückenbau, ge-  
halten an den technischen Hochschulen in Prag, Wien  
und Berlin. Theorie der Brücken. II. Heft. Inne-  
re Kräfte gerader Träger. Lieferung III. Mit 115 Hol-  
zschnitten und 2 lithogr. Tafeln. . . . . 6.40  
— Theorie der Brücken. II. Heft: Theorie der gegliederten  
Balkenträger. Compl. Mit 234 Holzschnitten und  
8 lithogr. Tafeln. Zweite Auflage . . . . . 16.80  
= Bei Einbindung des Bustrages erfolgt Franco-Zusendung. =

Portland-Cement. Ausgezeichnet: Cement-Beton-Bau.

Goldene  
Medaille  
1879.Düsseldorf  
1880.Goldene  
Medaille  
1879.

Königl. preuss. Staats-Medaille.

**W. Feege & Gotthard, Frankfurt a. M.**

Portland-Cement-Fabrik

empfehlen ihr als vorzüglich anerkanntes Fabrikat zur geeigneten  
Verwendung, sowie ihre Bau-Anführungen in Cement-Beton  
für Brücken, Gewölbe, Bassins, Bodenbeläge etc. [412]**GEBR. KORTING**  
Fabrik von Strahlapparaten  
und Centralheizungsanlagen  
in Hannover.

Rippen-Heizelemente ihrer Special-  
Construction für Büreau, Wohnraum,  
öffentliche Gebäude, Trockenräume etc.  
Größe Rippenrohre, speciell für Hei-  
zung von Werkstätten.  
Condensationswasser-Ableiter.  
Mischhähne zur Anwärmung von Wasser direct beim Austritt aus  
dem Dampfer.  
Universal-Injectoren zum Speisen der Kessel mit heissem Wasser.  
Dampfstrahl-Elevatoren zum Heben von Wasser auf beliebige Höhen.  
Kellerpumpen zum Entleeren der Keller und Baugruben mittelst der  
städtischen Hochdruckleitungen.  
Dampfstrahl-Penspritzpumpen. Billigste und sicherste Spritze.  
Compond-Ventilatoren für Trockenräume. [438]  
Unterschiedsgehäuse für Gasfernerungen, Dampfboiler.  
Dampfstrahl-Schornstein-Ventilatoren. Große Kohlenersparnis bei  
Feuerungsanlagen mit schlechtem Zuge.  
Complete Einrichtung von Bade-Kastallen mittelst Körtling's  
Strahl-Apparate ohne maschinellen Betrieb.  
Referenzen, Circulare u. Kostenanschläge franco u. gratis.

**Kachelöfen,  
Kamine,  
Kochmaschinen etc.**mit vorzüglicher Glaser und geschmackvollen  
Theorienanmen empfehlen zu billigen  
Preisen die**Mühlenbecker Ofen-Fabrik**

Comitor und Verkaufsaloon:

Berlin C.

Neue Friedrichstr. 39.

Preisliste des Kachelofens gratis und  
franko; ebenso werden Kostenanschläge  
für Ausführung der vollständigen Töpfer-  
arbeiten in Bauten unentgeltlich angefertigt  
und Musterkacheln, sowie Probekacheln  
auf Wunsch zugesandt. [369]

**UNION**Actien-Gesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie zu Dortmund  
liefert: [429]

|  |   |
|--|---|
| Kunten und Coaks, Erze,<br>Pulverisiren, Bessemerisiren,<br>Gießereisiren,<br>Eisenhammeren und Pfendbe-<br>schlagen aus Heusenstahl<br>Leichen aus Schwedenstahl, Platten<br>und Bessemerstahl.<br>Unterlagsplatten für Kührren aus<br>Schwede- und Platten.<br>Lang- und Querschwellen aus Schwede-<br>und Platten.<br>Kleinsisenzen, eiserne Balkenbren-<br>nungen aus Bessemer- u. Martinstahl.<br>Achter aus Bessemer-, Martinstahl<br>u. Platten.<br>Radstöße für Waggon, Tender und<br>Locomotiven.<br>Grubenwagen aus Eisen und Stahl.<br>Grubenschweller aus Schwede- u. Platten.<br>Grubenwagen-Räder und complete Sätze<br>etc. aus Temperstahl.<br>Fliegende Galerien, Schachtgestänge,<br>Schachtbäume, eiserne Streckenbäume,<br>Brücken, Dächer, Drehscheiben, Eisen-<br>Constructioren, Weichen, Krähungen<br>Gießereisiren jeder Art, Puller-<br>etc. | Geschosse,<br>Schneidstöße,<br>Geschmiedete Korren- und Wagnen-<br>aus Eisen und Stahl nach Profildruck<br>und in jedem verschieblichen Facon.<br>Stabstern, I- und V-Form, Platten, auch<br>in Platten, Bessemerstahl, Fein-<br>korn, Padestahl, Hartstahl, Mutter,<br>Folgen, Vollen, Hohlstahl-Eisen.<br>Geschmiedete Eisen.<br>Universalsisen.<br>Profilirte Eisen aller Art nach Profil-<br>druck als:<br>T-Eisen<br>I-Eisen<br>T-Eisen<br>I-Eisen<br>Verbindungsstücke aus ei-<br>sen, u. e.<br>fort-ringschneiden.<br>Kesselschalen in Prima, Feinkorn, Hart-<br>korn, Bessemerstahl-Quantität.<br>Reservoiren.<br>Stirn- und Füllhähne,<br>Walden in Eisen, Platten Martin-<br>stahl und Bessemerstahl. |
|--|---|

**Drahtnägels, Draht, Schieferknägel,** Holz- und Bolzen-  
Winden und Flaschenzüge, Spaten, Sägen etc. empfiehlt das Fabrik-  
lager von [174] **Gerhard Spatz, Oranienstr. 88.**

Seoben erschien:

## Anweisung für die formelle Behandlung der Entwürfe zu fiscalischen Landbauten und deren Veranschlagung.

Kl. Fol. mit Angabe der Schemata und einer Grundrissstafel. Preis 1 Mark.  
Zu beziehen durch jede Buchhandlung; direct gegen Einsendung des Betrages durch Briefmarken.  
Berlin W., Wilhelmstraße 90.

Ernst &amp; Korn

Verlag für Architektur u. techn. Wissenschaften.

### Actien-Gesellschaft für Holzarbeit.

BERLIN NW., Haide-Straße 53/57. (H. SIMON) Dampfschneidemühle Salzhof bei Spandau.

empfehlte sich zur Lieferung von Balken, Bohlen, Brettern und Spundböhlen, sowie gehobelten und gespundeten Fußböden nach vorgetriebenen Dimensionen, Scheuerleisten, Bekleidungen, Leisten nach beliebigen Profilen.

**Special-Artikel:**

Parquets in Stäben und furnirt, in den verschiedensten Mustern.

Thüren und Fenster mit und ohne Beschlag.

Normalschulbänke und Kiefernboie, Patent Lickroth.

Pendelthürbeschläge, selbstthätige verstellbare Doppel-Scharnierbänder, Verschlußgarnitur Patent v. Fissman.

Pel-Scharnierbänder, Verschlußgarnitur

Vorstehende Patent-Artikel können in den Ausstellungssälen der Gesellschaft besichtigt werden.

[3893]

### Gluckengießerei J. G. Gröfse, Dresden-Kreuzstadt

gegründet 1835  
vielfach prämiirt,

— Gröfse

1875 Dom Hildesheim  
1876 Dom Halberstadt  
1877 St. Nicolai Hamburg  
1878 Dom Frankfurt a/M.  
1878 St. Petri Hamburg

Umgufs  
alter Glocken  
Montierungen zur  
Beleuchtung  
des Sautens

geliefert über 1000  
Kirchenglocken.

Ausführungen:

|    |                     |
|----|---------------------|
| 1  | Glocke - 8000 Kilo, |
| 1  | " - 8000 "          |
| 2  | " - 9500 "          |
| 10 | " - 27000 "         |
| 4  | " - 20000 "         |

Geläute  
harmonisch und  
melodisch?  
Schmiedereie  
Glockenstühle

Prospecte mit Attesten, Kostenanschläge, jede  
Auskunft prompt und gratis.

### M. Friedrich & Co. Bureau für gesundheits-technische Anlagen

Leipzig, Schulstraße 9.

haben sich zur Ausführung von Abwasserleitungen und  
Toiletanlagen in Verbindung mit patentirter Ventil-  
vorrichtung, sowie für die Ausführung von Wasser-  
Schloten, Kesseln etc. öffentlichen Placieren mit per-  
fectedem Wassersystem etc. bestens empfohlen.  
[2024]  
Prospecte gratis. Konstruktionen nach chemischen Zeichnungen.

Reichs-Desinfectionspulver billigst.

Verlag von Ernst &amp; Korn, Berlin W.

Gash, C., Architectonisch-laudenschaftliche Darstellungen von San-Sou-  
und Umgebung. Nach Aquarillen in rothem Farbdruck aus  
der Bilderg. Anstalt von Storch & Kramer. VIII Blatt in Folio  
auf Carton. 10 Mk.

### Eisenwerk Kaiserslautern

empfehlte seine Oefen verschiedener Systeme für locale Heizung mit  
wesentlichen Verbesserungen und neuen Constructions, sowie

#### Central-Luft-, Dampf- und Wasser-Heizungen

(Cassel 1877 goldene preussische Staatsmedaille).

Die neue Auflage (1880) der bekannten Broschüre ist in zwei Hefen  
getheilt:

die locale oder Ofenheizung in grünem / Umschlag.  
und die centrale Heizung in rothem /  
Diese Hefen werden, wenn Bestellung erfolgt, gratis abgegeben, andernfalls  
mit 1/2 M per Stück berechnet. [239]



# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 29.

Erscheint jeden Sonnabend.

Prænum.-Preis pro Quartal 3 M.  
anschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 15. October 1881.

Redaction:  
W. Wilh.-Strasse 86.  
Expedition:  
W. Wilh.-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Beurtheilung wichtiger öffentlicher Bau-Entwürfe durch die Akademie des Bauwesens. — Ueber Eisen-constructoren und Walzprofile. (Forts.) — Der Fürstentempel auf der Paten- und Musterschutzausstellung in Frankfurt a. M. — Die Ausgrabungen in Olympia. — Geheimen Regierungsrath, Präsident der Kgl. Akademie der Künste Georg Friedrich Heinrich Hitzig jr. — Das neue Criminalgericht in Meckl. — Vermischtes: Ergebniss der Bauminster-Prüfungen in Preussen in dem Prüfungsjahre 1880/1881. — Anbringung von Fenestervorhängen in den Eisenbahnhöfen III. Klasse. — Zur Küster-Stadterweiterung. — Architekten- und Ingenieur-Verein in Hannover. — Die neue Dreiflügelige-Kirche in Hannover. — Concurrenz für Entwürfe zu einem Nationaldenkmal für König Victor Emanuel II.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Preussen.

Eruant sind: die Bauführer Hans Lehmann und Georg Andrae zu Regierungs-Bauameistern und die Maschinenbauführer Joh. Feyeraendts und Paul Lehmann zu Maschinenmeistern.

Der Land-Bauinspector Genick in Berlin ist am 1. October d. J. in den Ruhestand getreten.

Gestorben sind: der Geheime Regierungsrath und Präsident der Kgl. Akademie der Künste, sowie ordentliches Mitglied, Abtheilungs-Drigant und Stellvertreter des Präsidenten der Akademie, des Bauwesens Hitzig in Berlin, und der Wasser-Bauinspector Evers in Han. Münden.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Beurtheilung wichtiger öffentlicher Bau-Entwürfe durch die Akademie des Bauwesens.

Durch einen an den Präsidenten der Kgl. Akademie des Bauwesens gerichteten Erlaß vom 13. September d. J. hat der Minister der öffentlichen Arbeiten in Uebereinstimmung mit den übrigen beteiligten Ministern diejenigen wichtigen öffentlichen Bauunternehmungen bezeichnet, welche für die Folge der Beurtheilung der Akademie des Bauwesens unterworfen werden sollen, mit der Maßgabe jedoch, daß auch die Entwürfe zu anderen als den speciell bezeichneten Unternehmungen der Beurtheilung der Akademie unterbreitet werden dürfen, wenn die Superservisions-Instanz hierauf einen besondern Werth legen zu müssen glaubt.

Die der Beurtheilung unterliegenden Bauunternehmungen theilen sich in solche, welche der Akademie unbedingt und in jedem Falle vorzulegen sind und in solche, welche derselben nur dann vorzulegen sind, wenn die Kosten den Betrag von 750 000 Mrk. übersteigen.

Unbedingt sind in jedem Falle sollen der Akademie folgende Unternehmungen vorgelegt werden:

#### A. Aus dem Gebiete des Hochbaues.

1. Die Gebäude des Reichstages und der beiden Häuser des Landtages, die Dienstgebäude der Ministerien und der obersten Reichsbehörden, des Generalstabes der Armee und das Ingenieur-Dienstgebäude.

2. Die für mehr als 1500 gleichzeitige Kirchgänger bestimmten Kirchen.

3. Die Museen und Galerien aller Art, die Landesbibliotheken, die Theater, (soweit die Kosten des Baues der letzteren ganz oder theilweise der Staatskasse zur Last fallen).

4. Die Collegienhäuser der Universitäten und technischen Hochschulen, die Kriegs-Akademie, die Artillerie- und Ingenieur-Schule, die Haupt-Casernen-Anstalt, sowie das medicinisch-chirurgische Friedrich-Wilhelms-Institut, die Kunst-, Berg-, Forst- und landwirthschaftlichen Akademien.

5. Die Projekte zu wesentlichen Umdänderungen an den vorstehend aufgeführten und solchen Gebäuden, welche einen historischen oder Kunstwerth haben.

6. Die Projekte zur Anlage von öffentlichen Plätzen und Denkmälern.

#### B. Aus dem Gebiete des Ingenieur- und Maschinenwesens.

1. Die Herstellung oder Erweiterung von Wasserwegen für Seeschiffe, die Anlage von Seehäfen, Schiffsbauwerften und Docks.

2. Die systematische Regulierung und Schiffbarmachung von Strömen.

3. Die Anlage neuer und die in größerem Umfange vorzunehmende Verbesserung bestehender Schifffahrts-Canäle.

Dagegen sind der Akademie die nachstehend aufgeführten Bauunternehmungen nur in dem Falle vorzulegen, wenn die Kosten für die Hauptanlage mit Ausschluß der Grunderwerbskosten über den Betrag von 750 000 Mark hinausgehen:

#### A. Aus dem Gebiete des Hochbaues.

1. Die Dienstgebäude der Central- und Provinzial-Verwaltungen, der General-Commandos und anderer Militärchargen, der Archiv- und der Steuer-Verwaltung, soweit dieselben nicht unter die Klasse 1. fallen.

2. Die Dienstgebäude der Gerichtsbehörden und General-Commissionen.

3. Die Verwaltungsgebäude für die Ober-Post-Directionen und die Reichsdruckerei, sowie die Betriebsgebäude für große Post- und Telegraphen-Anstalten.

4. Die Eisenbahn-Directions- und Verwaltungsgebäude, sowie die Empfangsgebäude auf größeren Bahnhöfen.

5. Die Institutgebäude der Universitäten und Hochschulen, die militärischen Lehr- und Bildungs-Institute, soweit sie nicht zu den auf 1. 4. genannten gehören, die Sternwarten.

6. Die Gymnasien, Realschulen und Schullehrerseminare, die gewerblichen, kunstgewerblichen und Navigationsschulen.

7. Die Wohltätigkeits-, Blinden-, Taubstummen-, Besserungs- und Straf-Anstalten, Krankenhäuser, öffentliche Brunnen- und Bade-Anstalten.

#### B. Aus dem Gebiete des Ingenieur- und Maschinenwesens.

1. Leuchttürme, Nebel- und andere Signale für die Seeschifffahrt, Meeresbauten, Strandbefestigungen, Dampfkünger für Schiffe.

2. Meliorationen von Brücken, Trockenlegung von Mooren und Binnenseen, Eindeichung größerer Polder.

3. Brücken über Seearme oder größere Ströme, Schleusen- und Wehr-Anlagen, Flußhäfen, Aquiducte, Viaducte, Thalsperren, Wasserversorgung und Canalisation von Städten.

4. Wichtige Bahnhofsprojekte, namentlich solche, welche auf den Bebauungsplan größerer Städte von Einfluß sind.

# Ueber Eisenconstructions und Walzprofile.

(Fortsetzung.)

Doch nun von der negativen zur positiven Seite der Sache! Ein vortreffliches Beispiel einfacher Gestaltung der einzelnen Theile einer Eisenbahnbrücke hat Professor Baumeister mit der Brücke über die Dreisam gegeben und in der Zeitschrift des Arch.- und Ingen.-Vereins in Hannover, 1872, S. 341 veröffentlicht. Bei 34.2 m Stützweite und 5.4 m Trügerhöhe dieser schieben Brücke sind die Gurtungen der Schweller-Träger aus je zwei  $\square$  Eisen mit variabler Stegdicke, die Verticalen aus je einem  $\square$  Eisen gebildet; die obere Windverbreitung ist durchweg aus  $\perp$  Eisen hergestellt. Es kommen also in all diesen Theilen durchlaufende Nietreihen überhaupt nicht vor. Diese Constructionweise gewährt, der sonst gebräuchlichen gegenüber, offenbar den Vortheil einer sehr bedeutenden Verminderung der Bohr- und Nietarbeit und der damit verknüpften Arbeitsmängel; ferner der Vermeidung von Fugen, welche stets zuerst dem Rost eine sichere Zufluchtsstätte bieten; schließlich einer, wie sich aus dem weiteren ergeben wird, erhöhten statischen Sicherheit bei gleicher rechnerungsmäßiger Beanspruchung. Als einziger Nachtheil könnte dagegen angeführt werden, daß die Schweißung der größeren Walzisenprofile und insbesondere der  $\square$  Eisen oft eine weniger gute ist, als die der kleineren und insbesondere der Winkelisen. Es dürfte jedoch dieser (für nur gezogene oder gedrückte, nicht gebogene Constructionstheile an sich nicht bedeutende) Nachtheil, soweit er nicht durch sorgfältige Controle sich überhaupt beseitigen läßt, schon durch die größere Homogenität eines einheitlichen Querschnittes aufgewogen werden.

Da nämlich die Bleche und Winkelisen, aus welchen gewöhnlich die Querschnitte zusammengesetzt werden, nicht nur einem ungleichen Fabrikationsproceß unterliegen, sondern oft noch aus verschiedenen Werken entnommen und aus verschiedenen Hölzern hergestellt werden, so ist auf die Gleichheit des Elasticitätsmoduls der einzelnen Querschnittstheile und dem entsprechende gleichförmige Vertheilung der Zug- oder Druckspannungen nicht mit Sicherheit zu rechnen. Schon die Mittelwerthe von  $E$  werden für Stabeisen und Bleche häufig verschieden angegeben, etwa zu 20001 bzw. 17500 pro qcm. Hieraus wurden sich beispielsweise als gleichzeitige Beanspruchungen ergeben:

Bei 600 700 800 900 kg pro qcm für Bleche,  
686 800 915 1029 „ „ „ „ Winkelisen.

Ferner kommt in Betracht, daß durch die immer etwas gewaltsame Behandlung der Stäbe beim Loch-, Verdorn- und Vernieten erhebliche innere Spannungen hervorgebracht werden, wie u. a. das häufig eintretende Krummwerden von Stücken mit unsymmetrischem Querschnitte beweist. Ist es doch gerade die Unvermeidbarkeit solcher lokalen Überbeanspruchungen, welche den hiergegen meist sehr empfindlichen Stahl bisher von der Verwendung im Brückenbau fast ausschließt!

Zu diesen mehr oder minder zufälligen und die Widerstandsfähigkeit der zusammengesetzten Querschnitte in schwer controllirbarer Weise beeinträchtigenden Umständen treten nun aber häufig noch weitere hinzu, deren ungünstige Wirkung sich rechnerungsmäßig nachweisen läßt. Werden nämlich mehrere spannungslose Stäbe, deren Querschnitte nicht für die ganze Länge constant sind, an den Enden fest miteinander verbunden und sodann einem Zug oder Druck unterworfen, so muß jeder der Einzelstäbe einen bestimmten Theil der Gesamtkraft aufnehmen. Der herkömmlichen Methode der Querschnittsberechnung liegt die Voraussetzung zu Grunde, daß dieser Antheil jedes Stabes dem Nutzquerschnitte desselben proportional sei. Daß dies im allge-

meinen aber nicht der Fall ist, und in welchem Verhältnisse die Theilkräfte in Wirklichkeit näherungsweise stehen, das soll in folgendem gezeigt werden.

Es sei  $\Delta L$  die Längenänderung, welche ein Bündel gleichlanger, an den Enden fest miteinander verbundener prismatischer Stäbe von der Länge  $L$  unter dem Einflusse der Kraft  $P$  erleidet. Für die einzelnen Stäbe, die je zwei verschiedene Querschnitte haben mögen, seien (Fig. 1):

|                             |       |       |       |     |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-----|
| die Elasticitätsmoduln:     | $E_1$ | $E_2$ | $E_3$ | ... |
| die größeren Querschnitte:  | $F_1$ | $F_2$ | $F_3$ | ... |
| mit den Längen:             | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | ... |
| die kleineren Querschnitte: | $f_1$ | $f_2$ | $f_3$ | ... |
| mit den Längen:             | $l_1$ | $l_2$ | $l_3$ | ... |
| die Antheile an $P$ :       | $P_1$ | $P_2$ | $P_3$ | ... |

Dann ist offenbar:

$$1) \quad \Delta L = \frac{P_1}{E_1} \left( \frac{L_1}{F_1} + \frac{l_1}{f_1} \right) = \frac{P_2}{E_2} \left( \frac{L_2}{F_2} + \frac{l_2}{f_2} \right) = \frac{P_3}{E_3} \left( \frac{L_3}{F_3} + \frac{l_3}{f_3} \right) \text{ u. s. w.}$$

Setzt man zur Abkürzung allgemein:

$$2) \quad \frac{F - f}{f} = c, \text{ also } \frac{F}{f} = 1 + c,$$

so wird

$$\frac{L_1}{F_1} + \frac{l_1}{f_1} = \frac{L + c_1 l_1}{F_1} \text{ u. s. w.}$$

womit aus 1) folgt:

$$\begin{aligned} P_1 &= \Delta L \frac{E_1 F_1}{L + c_1 l_1} \\ P_2 &= \Delta L \frac{E_2 F_2}{L + c_2 l_2} \\ P_3 &= \Delta L \frac{E_3 F_3}{L + c_3 l_3} \text{ u. s. w.} \end{aligned}$$

Bezeichnet man die Factoren von  $\Delta L$  der Reihe nach mit  $q_1, q_2, q_3$  u. s. w., so ergibt sich aus der Bedingung  $P_1 + P_2 + P_3 \dots = P$ .

$$3) \quad \begin{cases} P_1 = q_1 \cdot P \\ P_2 = q_2 \cdot P \\ P_3 = q_3 \cdot P \text{ u. s. w.} \end{cases}$$

Hieraus läßt sich nun leicht in gegebenem Falle die Beanspruchung der einzelnen Querschnittstheile berechnen. Im allgemeinen ist  $c$  klein gegen  $L$ , so daß gesetzt werden darf:

$$P_1 : P_2 : P_3 \dots = E_1 F_1 : E_2 F_2 : E_3 F_3 \dots$$

Die auf die einzelnen Stäbe wirkenden Theile der Kraft  $P$  verhalten sich also nicht wie die Nutzquerschnitte dieser Stäbe, sondern annähernd wie die Producte aus vollem Querschnitt und Elasticitätsmodul; und nur, wenn die Nutzquerschnitte im Verhältnisse dieser Producte stehen, ist die Beanspruchung sämtlicher Stäbe die gleiche.

Ehe an einem Zahlenbeispiel gezeigt wird, wie groß der Einfluß ist, welchen dieser Umstand in praktisch vorkommenden Fällen auf die Beanspruchung ausübt, muß noch einiges über die Bestimmung von  $f$  bzw.  $c$  gesagt werden. Es kann dabei leider ein etwas weiteres Ausholen nicht vermieden werden, da die gebräuchliche Dimensionsberechnung über die Dehnungsverhältnisse eines so häufig vorkommenden Körpers, wie ein von Nietclütern durchsetzter Stab, keinerlei Auskunft gewährt.

Bei der Verschwächung eines Stabes durch kreisförmige Löcher sind die durch letztere gelegten Querschnitte nicht, wie in vorstehender Rechnung vorausgesetzt wurde, constant. Man kann aber an Stelle des Stabstückes mit veränderlichem



Fig. 1.

Querschnitt ein solches von gleicher Länge und dem constanten mittleren Querschnitte  $f_m$  setzen und dann die obigen Gleichungen anwenden, wenn nur  $f_m$  so bestimmt wird, daß die Ausdehnung des fingierten Stückes gleich der wirklich stattfindenden Ausdehnung wird.

Nimmt man nun an, daß die Spannung innerhalb eines jeden Querschnitts des verschwächten Stabstückes näherungsweise gleichmäßig verteilt sei, dann ergibt sich offenbar  $f_m$  aus der Gleichung (Fig. 2):

$$4) \frac{Pr}{Ef_m} = \frac{P}{E} \int_0^r \frac{dy}{F - 2\delta \sqrt{r^2 - y^2}},$$



FIG. 2.

worin  $F$  die volle Querschnittsfläche und  $\delta$  die Dicke des Stabes an der vom Nietloch durchsetzten Stelle. Bezeichnet man das Nietverschwächungsverhältnis  $\frac{dd}{F}$  mit  $\nu$ , so wird nach 2) und 4):

$$1 + c = \frac{F}{f_m} = \frac{1}{\nu} \int_0^1 \frac{d \frac{y}{r}}{\frac{1}{\nu} - \sqrt{1 - \left(\frac{y}{r}\right)^2}}.$$

Die Integration ergibt nach Einführung der Grenzen:

$$5) c = \frac{1}{\nu} \left[ \frac{1}{\sqrt{1-\nu^2}} \arctg \frac{\nu}{\sqrt{1-\nu^2}} + \left( \frac{1}{\sqrt{1-\nu^2}} - 1 \right) \frac{\pi}{2} \right] - 1$$

Hiernach ist die folgende kleine Tabelle berechnet.

|         |                 |               |               |               |               |                |
|---------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| $\nu =$ | $\frac{1}{2,5}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{5}$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{10}$ |
| $c =$   | 0,480           | 0,368         | 0,250         | 0,189         | 0,153         | 0,086.         |

Da stets  $\nu < 0,1$  ist, so läßt sich  $c$  hinreichend genau und etwas bequemer durch Reihenentwicklung der rechten Seite von 5) bestimmen. Man erhält

$$6) c = \nu \left( \frac{\pi}{4} + \frac{2}{3} \nu + \frac{3\pi}{16} \nu^2 + \frac{1}{3} \nu^3 + \dots \right).$$

Noch einfachere Resultate ergeben sich in folgender Weise. Der Einfluß, welchen ein kreisförmiges Loch vom Durchmesser  $d$  auf die Dehnung eines prismatischen Stabes ausübt, kann offenbar ersetzt gedacht werden durch den eines rechteckigen Loches von der Länge  $d$  und der Breite

$$d_m = \frac{F - f_m}{\delta}.$$

Nun ist mit Rücksicht auf Gl. 2):

$$7) \frac{d_m}{d} = \frac{F - f_m}{\delta d} = \frac{F - f_m}{F \nu} = \frac{c}{(1 + c)}.$$

Nach Einführung des Wertes von  $c$  aus 6) und Reihenentwicklung folgt:

$$8) \frac{d_m}{d} = \frac{\pi}{4} + \left( \frac{2}{3} - \left( \frac{\pi}{4} \right) \right) \nu + \frac{\pi}{4} \left( \frac{3}{4} - \frac{4}{3} + \left( \frac{\pi}{4} \right) \right) \nu^2 + \dots = 0,785 + 0,050 \nu + 0,026 \nu^2.$$

Hieraus ergibt sich:

$$\text{für } \nu = \frac{1}{50}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{10}, 0$$

$$\frac{d_m}{d} = 0,810, 0,805, 0,800, 0,796, 0,794, 0,791, 0,785$$

Da nun die oben gemachte Voraussetzung einer gleichmäßigen Verteilung der Spannung innerhalb der einzelnen Querschnitte in der Nähe des Nietloches jedenfalls nicht genau erfüllt ist, so dürfte es genügen, der Berechnung der Ausdehnung verschiedener durch ein Nietloch verschwächter Stäbe statt der sich aus Gl. 8) ergebenden, zwischen 0,785 und 0,810 schwankenden Werte den constanten Mittelwert

$$9) \frac{d_m}{d} = 0,80$$



FIG. 3.



FIG. 4.

zu Grunde zu legen, d. h. diese Ausdehnung so zu berechnen, als ob statt kreisrunder Löcher vom Durchmesser  $d$  rechteckige Löcher von der Länge  $d$  und der Breite  $0,8 d$  vorhanden wären.

Aus 7) und 9) folgt

$$10) c = \frac{0,80 \nu}{1 - 0,80 \nu}.$$

Die Resultate dieser Gleichung weichen nur sehr wenig von denjenigen ab, welche sich aus Gl. 5) ergeben.

Natürlich gilt vorstehendes bei entsprechender Bestimmung des Nietverschwächungsverhältnisses  $\nu = \frac{d\delta d}{F}$ , auch wenn mehrere

Nietmitten in denselben Querschnitt fallen.

Hiernach das folgende Beispiel. Die Hälfte eines kastenförmigen Gurtels sei zusammengesetzt wie Fig. 4 zeigt. Die auf das Stäbchen, die Winkelisen und die Lamellen bezüglichen Angaben seien der Reihe nach mit den Ziffern 1, 2 und 3 bezeichnet.

|                                      | 1     | 2    | 3     |
|--------------------------------------|-------|------|-------|
| $F = 30,0$ qcm                       | 24,0  | 15,0 | qcm,  |
| $F - f_m = 0,8 dd = 3,2$ "           | 3,2   | 3,2  | 3,2   |
| $c = \frac{F - f_m}{f_m} = 26,8$ qcm | 20,8  | qcm  | 11,8  |
| $c = \frac{F - f_m}{f_m} = 0,119$ "  | 0,153 | "    | 0,271 |
| $l = 2,0$ cm                         | 4,0   | 2,0  | cm.   |
| $cl = 0,238$ "                       | 0,612 | "    | 0,542 |
| Nutzquerschnitt $f = 26,0$ qcm       | 20,0  | qcm  | 11,0  |

Das Verhältnis der spezifischen Spannungen ist

$$\sigma_1 : \sigma_2 : \sigma_3 = \frac{P_1}{f_1} : \frac{P_2}{f_2} : \frac{P_3}{f_3} = \frac{E_1 F_1}{f_1 (L + c_1 l_1)} : \frac{E_2 F_2}{f_2 (L + c_2 l_2)} : \frac{E_3 F_3}{f_3 (L + c_3 l_3)}.$$

Die Werte von  $\frac{\sigma_2}{\sigma_1}$  und  $\frac{\sigma_3}{\sigma_1}$ , welche sich hieraus für verschiedene Elastizitätsmoduln  $E$  und Niettheilungen  $L$  ergeben, sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

| Elastizitätsmod.   | Niettheilung $L =$ |              |              | Spannungs-Verhältnisse.                        |
|--|--------------------|--------------|--------------|--|
|  | 6,0 cm             | 12,0 cm      | $\infty$     |  |
| $E_1 = E_2 = E_3$  | 0,98<br>1,12       | 1,02<br>1,15 | 1,04<br>1,18 | $\sigma_2 : \sigma_1$<br>$\sigma_3 : \sigma_1$ |
| $E_1 = 1750$ t<br>(Mittelwert f. Bleche)<br>$E_2 = E_3 = 2000$ t<br>(Mittelwert f. Stabisen) | 1,12<br>1,29       | 1,15<br>1,32 | 1,19<br>1,35 | $\sigma_2 : \sigma_1$<br>$\sigma_3 : \sigma_1$ |
| $E_1 = 1600$ t<br>$E_2 = E_3 = 2250$ t   | 1,47<br>1,69       | 1,51<br>1,73 | 1,56<br>1,77 | $\sigma_2 : \sigma_1$<br>$\sigma_3 : \sigma_1$ |

Die Ergebnisse der Untersuchung lassen sich nun im wesentlichen dahin zusammenfassen, daß die Differenzen, welche in den Spannungen der einzelnen Theile zusammengesetzter, auf Zug oder Druck beanspruchter Querschnitte allein durch die Verschiedenheit der Elastizitätsmoduln und der Nietverschwächungsverhältnisse dieser Theile hervorgerufen werden, unter keineswegs sehr ungünstigen Umständen auf etwa 30 %, ausnahmsweise aber wohl auf 70 % des kleinsten Spannungswertes anwachsen können.

Von einer Seite, die das Gewicht der vorstehenden Erwägungen durchaus anerkannte, sind nichtsdestoweniger gegen

die daraus resultierende Constructionsweise Bedenken von zweierlei Art erhoben worden.

Erstens, so wurde eingewendet, führt diese Constructionsweise zu Schwierigkeiten in der Stofsdeckung. Denn es können z. B. in einem Gurte, der aus mehreren Theilen besteht, die Theile einzeln gestofen und die Stöße zur Erhöhung der Sicherheit gegen einander versetzt werden. Bei einheitlichem Querschnitt ist dies natürlich nicht möglich. — Zweitens kann die Variation der Querschnitte, wenn der betreffende Constructionstheil aus mehreren kleinen Theilen zusammengesetzt ist, mit größerer Genauigkeit, also mit geringerem Materialverbrauch, durchgeführt werden, als wenn er aus wenigen großen Walzprofilen gebildet wird.

Dem ersten Einwand liegt die Annahme zu Grunde, daß das Versetzen der Stöße an sich zweckmäßig und deshalb auch da anzuwenden sei, wo sich ein stumpfer Stofs leicht herstellen läßt. Nun hat jedoch einerseits das Versetzen der Stöße nur Sinn, wenn man annimmt, daß die durchgehenden Stäbe einen Theil der Kraft übertragen, welche eigentlich durch die Lasche des gestofenen Stabes allein übertragen werden sollte; andererseits ist es aber unlogisch, einer zu-

sammengesetzten Construction dadurch zu voller Tragfähigkeit verhelfen zu wollen, daß man schon für sich voll beanspruchte Theile außerdem noch als Lasche für einen gestofenen Theil benutzt. Da der letztere im allgemeinen eine größere Dehnbarkeit besitzt als der nicht gestofene Theil — man denke nur an die sog. bleibende Deformation der Nietverbindung bei der erstmaligen Belastung oder nach Erschütterungen —, so wird an jedem versetzten Stöße eine Ueberbeanspruchung des nicht gestofenen Theiles eintreten müssen. Das Versetzen der Stöße ist also nur als ein Nothbehelf zu betrachten. Hiernach ist es ein Vorzug der in Rede stehenden Constructionsweise, daß sie häufig eine Umgehung des stumpfen Stofses unmöglich macht und dazu zwingt, Querschnittsformen zu wählen, die sich gut stofsen lassen.

Der zweite Einwand kann nicht allgemein widerlegt werden, wenn auch das geringere Nietverschleißungsverhältnis zu Gunsten der einheitlichen Querschnitte spricht. Es läßt sich jedoch durch Beispiele nachweisen, daß es wenigstens bei den bisher mit solchen Querschnitten ausgeführten Brücken nicht zutrifft. Das zeigt folgende Zusammenstellung dieser Brücken mit einigen von gewöhnlicher Constructionsart.

| Nummer. | Brücke über           | Bodlinie.                       | System       | Stützweite. |           | Trägerhöhe. | Max.-Beanspr. | Gurtform. | Verticulen. | Eisengewicht für d. Meter und ein Geleis. |
|---------|-----------------------|---------------------------------|--------------|-------------|-----------|-------------|---------------|-----------|-------------|---|
|         |                       |                                 |              | m           | kg p. qcm |             |               |           |             | kg  |
| 1       | die Dreisam           | Freiburg-Breisach               | Schweidler   | 34,20       | 5,40      | ca. 700     |               |           |             | 23,1 / + 140                              |
| 2       | die Mosel             | Diedenhofen-Nierck              | do.          | 27,75       | 4,00      | 770         | do.           | do.       |             | 22,7 / + 614                              |
| 3       | die Mosel             | Diedenh.-Luxemburg              | do.          | 31,40       | 4,00      | 760         | do.           | do.       |             | 22,3 / + 591                              |
| 4       | den Rhein-Rhone-Canal | Mühlhausen-Müllheim             | do.          | 30,03       | 4,00      | 750         | do.           |           |             | 23,9 / + 574                              |
| 5       | die Saar              | Verbindungscurve bei Saargemünd | Halb.-Parab. | 54,00       | 4,5-8,1   | 820         |               |           |             | 21,7 / + 700                              |
| 6       | das Niedthal          | Diedenh.-Teterden               | Schweidler   | 25,02       | 3,65      | 750         |               |           |             | 23,4 / + 594                              |
| 7       | die Niesl             | do.                             | do.          | 37,50       | 6,00      | 770         |               |           |             | 22,1 / + 613                              |

Das Eisengewicht ist nach der älteren Formel angegeben, was für den vorliegenden Zweck genügen dürfte. Dabei gilt für die Brücken der Reichseisenbahnen folgendes: Das Gewicht der Windverstreibungen ist in das constante Glied (Querconstruction) eingerechnet, mit Ausnahme der besonderen Gurtungen der in Fahrbahnhöhe angebrachten Verstreibung von No. 5, deren Gewicht zum Hauptträgergewicht addirt ist. Die Variation der Gurtquerschnitte ist im allgemeinen durch passende Wahl der Stiegleichen der  $\epsilon$  Eisen bewirkt. Querschnitte mit neben einander liegenden Profilen von ungleicher Stiegleiche, wie sie bei der Dreisam-Brücke an-

gewendet worden sind, wurden bei den Brücken der Reichseisenbahnen wegen der scharfen Trennung der beiden Gurttheile nicht zugelassen. Die Beanspruchungen beziehen sich überall auf gleichzeitige Belastung durch den Maximalzug und Wind. Schienen und Bohlenbelag liegen ohne Vermittelung von Holzschwellen direct auf den Quer- und Längsträgern der Fahrbahn, zwischen welche erforderlichem Falles noch leichte Bohlenträger aus  $\epsilon$  Eisen eingeschaltet sind.

Hiernach steht den oben aufgezählten Vortheilen bei diesen Brücken ein Mehrverbrauch an Material nicht gegenüber. (Schluß folgt.)

## Der Fürstenpavillon auf der Patent- und Musterschutzausstellung in Frankfurt a. M.

Architekt P. Wallot in Frankfurt a. M.

Das in Perspective und Grundriss dargestellte kleine Gebäude hat schon in dem Bericht dieses Blattes über die Frankfurter Patent-Ausstellung eine kurze Besprechung gefunden. Dem dort Gesagten ist noch hinzuzufügen, daß der Entwurf nicht ganz den Absichten des Verfassers, Herrn

P. Wallot entsprechend zur Ausführung gekommen ist, da die beabsichtigte Polychromie des Aeusseren und die eingehendere Ausbildung der Innenräume unterbleiben mußte. Namentlich wurde die Möblirung nach Angabe und unter specieller Leitung der ausstellenden Firma besorgt.

## Die Ausgrabungen in Olympia.

Als Nachtrag zu den Mittheilungen, welche No. 20 d. Bl. über das Endergebnis der nunmehr abgeschlossenen Arbeiten in Olympia gebracht hat, und im Anschlusse an einen am 10. d. M. im Architekten-Verein zu Berlin gehaltenen Vortrag des Geheimen Bauraths Prof. Adler folgen hier einige, vorzugsweise die architektonische Ausbeute der Arbeiten berücksichtigende, ergänzende Bemerkungen.

Den geschichtlichen Ausgangspunkt für die von kleinen Anfängen zu dem ausgedehntesten und großartigsten Gebäude-complex anwachsenden baulichen Anlagen im Thale des Alphios bildet die Translocirung des Zeussaltars von der uralten Cultusstätte auf dem Kronosbühl nach der Thalschale. Verschiedene Umstände berechnen zu der Annahme, daß dieser Altar, wie er den geistigen Mittelpunkt für die Fest-

feier bildete, bei der Absteckung des heiligen Bezirkes auch räumlich zum Centrum desselben gewählt wurde, und dafs dieser umfriedigte Bezirk, die Altis, der „heilige Hain“, um

Gefährdungsgeheimnis mit kastenförmigen Terracottastücken bekleidet. Nach und nach wechselte man die hölzernen Säulen gegen steinerne aus, pietätvoll das Ursprüngliche belassend, so



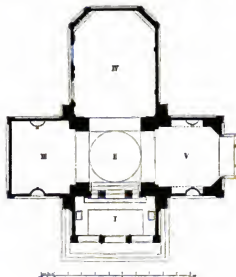
Der Fürstentempel auf der Patent- und Mustererschau-Ausstellung in Frankfurt a. M.

jenen Altar herum ursprünglich ein Quadrat von gerade einem Stadion (600 griech. Fufs) Seitenlänge umfaßte.

Mit dem Zeusaltar bildeten der nordwestlich dieses Centrums gelegene Altar der Hera und das Heroon des Pelops die ältesten Denkmäler, letzteres ein von einfacher Mauer umgebener, mit Bäumen geschmückter Bezirk, in welchem Pelops, der eingewanderte Herrscher in Pisa, der Held, von dem die dorische Halbinsel ihren Namen trug, göttliche Ehren genoß. Als ein viertes trat hierzu das Heiligtum der Göttermutter.

Tausende kleiner Terracotta- und Bronzefiguren, die sich in den tieferen Erdschichten um den Heraaltar fanden, Weihgeschenke der zu diesem Nekka der antiken Welt pilgernden Schaaren, bekunden durch ihren alterthümlichen Stil die frühe Epoche, in der der Cultus der Hera hier begann. So ist denn auch das nördlich dieses Altars erbaute Tempelhaus dieser Göttin der älteste Tempelbau in Olympia und als solcher von hohem Interesse. Nur in den unteren Schichten aus Werksteinen hergestellt, war die Cella im wesentlichen ein Backsteinbau; die ursprünglichen weitgestellten Säulen waren gleich dem Gebälk von Holz, letzteres in gleicher Weise wie das steinerne Gebälk des

lange es haltbar war. Die lange Zeitdauer, während welcher diese Auswechselung sich vollzog, macht es verständlich, weshalb wir an jenem Bau



Grundriss.  
I. Vorchalle, II. Vestibül, III. Speisezimmer, IV. Salon,  
V. Kuchenzimmer.

den allerverschiedensten Versionen des dorischen Capitells begegnen: nicht weniger als achtzehn verschiedenen Typen von der bauchigen Form sielischer Denkmäler an bis zu der elegantesten Profilierung der Parthenonecapitelle und der schwierlichen Echinulinie der Späzeit.

Noch eine weitere bemerkenswerthe Eigenhumlichkeit besitzt das Heroon: die Cella hatte ursprünglich keine innere Säulenstellungen, sondern Zungenmauern, wie der bekannte Apollontempel bei Bassai, unten aus Werkstein, darüber aus Backstein hergestellt, und zwar stehen — was Redner nicht erwähnte — diese Zungenmauern axial mit den äußeren Säulen des Pteron, eines der wenigen Beispiele hellenischer Architektur, wo man, wie im Heroon zu Samos, die Inuentheilung des Raumes auch im Aeußeren ausgedrückt findet.

Im 5. Jahrhundert treten zu jenen früheren Denkmälern der Zeustempel und eine Reihe von dem Zeus geweihten Schatzhäusern am Südbhänge des Kronoshügels, meist in der Form der aedes in antis. Damit ist die Zahl der wieder aufgefundenen Cultusgebäude abgeschlossen.

Unter den zu Verwaltungszwecken und zur Aufnahme der Festtheilnehmer bestimmten Gebäude verdienen das Prytaneion und das Buleuterion ganz besondere Beachtung, weil sie uns diese Gebäudegattung zum ersten Male kennen lehren. Das Prytaneion, der Sitz der Obrigkeit von Olympia, zugleich die Stätte für die feierliche Begrüßung und das Festmahl der Sieger an gastlichem, nie verlöschendem Herde, eine rechteckige Anlage (30 zu 35 m) ist leider durch mehrfachen späteren Umbau in seiner ursprünglichen Anordnung nicht deutlich erkennbar. Das Buleuterion, die Behausung der magistratischen Verwaltungsbehörden, auch die Stätte, wo am Standbilde des Zeus Horkios, des Schützers der Eide, der feierliche Schwur auf die Innehaltung der Kampfregeln geleistet ward, besteht aus drei getrennten Gebäuden, einem quadratischen Mittelbau und zwei langen Seitenbänken, die in halbrunde Apsiden endigen und durch eine Säulenstellung in zwei Schiffe getheilt werden.

Zum Schutze vor dem Sonnenbrande dienten ausgedehnte Hallenanlagen: so mißt die „Echohalle“, welche die Altis im Osten abschließt, nicht weniger als 90 m. Im Süden reiht sich an letztere, bereits außerhalb der Altis gelegen, das Leonidaion, ein Absteigequartier für vornehme Festgäste. Ein Gebäude von gewaltigen Abmessungen (79 zu 83 m), im Südwesten des Baucomplexes gelegen, scheint ähnlichen Zwecken gedient zu haben. Es zeigt um einen mit Wasserbassin und Bosquets geschmückten Hof gruppiert anscheinend vier geräumige Wohnquartiere und im Aeußeren eine ionische, im Innern eine dorische Säulenstellung, wie denn neben den streng dorischen Bänken des Hermons, des Zeustempels, des Metroons und der Schatzhäuser vielfach Combinationen der drei griechischen Stilversionen auftreten. So ist die Außenhalle der Palästra korinthisch, während die Innenräume theils dorisch, theils ionisch gestaltet sind.

Die dritte Gruppe bilden die Anlagen für den Wettkampf: das Stadion, die von der Nordoststrecke der Altis nach Osten verlaufende Rennbahn für die Läufer, von drei Seiten durch angeschüttete Erdwälle begrenzt, im Norden in die Dossierung des Kronoshügels eingeschritten, ist in seiner Anlage völlig erkennbar, auch gestattete die Erhaltung der Ablaufschranken an beiden Seiten die metrologisch sehr wichtige Messung der Stadionlänge und die daraus resultierende Ermittlung des olympischen Fusses zu 0,3204 m. Vom Hippodrom liefs sich nichts als seine ehemalige Lage feststellen; das Hochwasser des Alpheios hat die gesamte Anlage weggerissen.

Liegen diese beiden Kampfplätze im Osten der Altis, so begegnen wir westlich derselben den Baulichkeiten, welche zur Vorbereitung auf die Wettkämpfe dienten, zwei Gymnasien (von denen das nördliche größere ein bedecktes Stadion für die Laufübungen besaß) und eine Palästra, letztere wichtig, weil sie wiederum das erste Beispiel ihrer Art ist. Einen südlich dieser Ringschule belegenen Bau, welcher im 9. Jahrhundert in eine byzantinische Kirche verwandelt wurde, und der in seinen Mäßen noch in seiner

inneren Einrichtung genau der Cella des Zeustempels entspricht, halt Herd aller für die Werkstätte des Phidias, in welcher also das berühmte Goldelfenbeinbild des olympischen Zeus gefertigt worden wäre.

Eine nicht unwesentliche Umgestaltung erfuhr Olympia durch Philipp von Macedonien. Wahrscheinlich bei der Auflösung des Stadias war die lange Stoa poklie eingedrückt oder abgebrochen worden. Die an ihre Stelle tretende Echohalle wurde nach dem Inneren der Altis zu verschoben und für diese Verengung des heiligen Bezirkes ein entsprechender Raum im Westen und Südwesten hineingezogen. Das alte Festthor im Westen wurde nördlicher gelegt, um einen hervorragenden Platz für das von Philipp gestiftete Schatzhaus, das Philopelion zu gewinnen. Im Zusammenhange mit der Auflösung des Stadions durfte die Herstellung des sogenannten „verborgenen Eingangs“ zu demselben stehen. Es ist ein Gang von etwa 30 m Länge, von hohem Interesse, weil er der erste selbständige Wölbbau auf hellenischem Boden ist, ein Tonengewölbe mit radialen Fugen, von Schnittsteinen, welche auf ihren Rückenflächen noch mit eisernen Klammern verbunden sind.

Etwas später, zur Zeit der Diadochen, entstand sodann eine wenn auch nicht großartige, so doch vorbildlich nicht unwichtige Anlage, die Proedria vor der Echohalle, ein Bathron von zwei ionischen Säulen flankirt, welche die Bildsäulen des Ptolemaeus III und der Berenike trugen, der Standplatz für die Behörden bei den Festlichkeiten, wie ihn die Renaissancezeit u. a. in der Loggia dei lanzi in Florenz und auf dem Marcusplatze in Venedig wieder aufgenommen und weiter ausgebaut hat.

Ein zweiter Wölbbau von hoher Vollendung versetzt uns in die Zeit des Hadrian. Die alten Wasserleitungen, welche von einem aus dem Kinoschopas gespeisten Hochreservoir am Kronion ausgingen, genügten nicht mehr. Dies bewog den reichbegüterten Günstling Hadrians, den Philosophen Herodes Atticus, eine großartige Wasserversorgung Olympias ins Leben zu rufen. Das Wasser wurde von Osten aus dem Thale des Harpinates herüber geleitet und sammelte sich in einem 3 m breiten und 20 m langen Reservoir. Den Rücken desselben bildete eine Exedra mit Halbkuppel, unter welcher die Statuen der hadrianischen Kaiserfamilie aufgestellt wurden, während zwei achtsäulige runde Ehrentempelchen die Seiten der Anlage flankirten. Von hier gingen die Leitungen über das ganze Festterrain und versorgten dasselbe reichlich mit Wasser. Die Exedra des Herodes Atticus bezeichnet das jüngste der auf uns gekommenen Bauwerke, welche auf eine höhere künstlerische Würdigung Anspruch erheben dürfen.

Ueberrichtlich man den hier nur im knappsten Umriss dargestellten Complex der baulichen Anlagen Olympias, so gewahrt man mit steigender Bewunderung, mit welcher Leichtigkeit und spielender Sicherheit die Griechen überall das Rechte getroffen und die Situation den gegebenen Verhältnissen angepaßt haben. —

### Gehelmer Regierungs-Rath, Präsident der Kgl. Akademie der Künste Georg Friedrich Heinrich Hitzig †.

Schon seit geraumer Zeit konnte man aus den Kreisen, denen es vergönnt war, mit Friedrich Hitzig in persönlichen Verkehr zu treten, besorgte Stimmen hören, daß sich unter dem Einflusse einer hartnäckigen Unterleibskrankheit eine starke Abnahme seiner bis vor kurzem noch in völliger Frische erhaltenen Körperkräfte bemerkbar mache. Sein starker Wille hat nun nicht mehr vermocht, dem Anstrum dieses seit Ausgang der letzten Woche erheblich verschlimmerten Leidens länger Stand zu halten; — am Dienstag, den 11. October, Morgens um 8 1/2 Uhr, ist er demselben erlegen, noch bevor er das 71. Lebensjahr vollendet hatte. Mit ihm ist der letzte der schöpferisch thätigen Architekten Berlin's in's Grab gesunken, die als die unmittelbaren Erben Schinkel's anzusehen sind; zugleich derjenige unter ihnen, dessen kräftige

Individualität zumeist zu einer selbständigen Stellung innerhalb der Berliner Schule vorgeedrungen ist, und der durch eine Fülle von Anregungen in einer fast 50jährigen erfolgreichen und künstlerisch bedeutungsvollen Wirkksamkeit für die neuere profane Baukunst Berlin's mehr als an anderer die Bahnen vorgezeichnet hat.

Der änsere Verlauf von Hitzig's Leben war einfach und vom Glück reich begünstigt. Friedrich Hitzig ist am 8. April 1811 als der Sohn des Criminalisten und Präsidenten des Kammergerichts-Inquisitorias Julius Eduard Hitzig, des Freundes und Biographen Chamisso's, geboren, dessen Haas den geistigen Mittelpunkt für den Verkehr hervorragender literarischer und künstlerischer Kreise bildete. Er besuchte das Friedrich-Wilhelms-Gymnasium



und die damals neubegründete Friedrich-Werdersche Gewerbeschule, absolvierte dann den vorgeschriebenen Studiengang der Staatsbaumeister an der allgemeinen Bauschule und bestand im Jahre 1837 die Prüfung als Staatsbaumeister. Nach mehreren Reisen, u. a. nach Paris und Italien, fand er zuerst in Triest praktische Beschäftigung und die glückliche Gelegenheit, bei Bauten für den Herrn von Revoltella seine Begabung als Architekt mit bestem Erfolge zu betätigen. — In Berlin eröffneten sich ihm in jener Zeit keine Aussichten auf eine Thätigkeit bei monumentalen Ausführungen; dagegen gelang es ihm bald, einen sich stets erweiternden Wirkungskreis als Privat-Architekt zu finden, in welchem er im Verlauf von mehr als 40 Jahren eine unübersehbare Zahl von Bauten aller Art geschaffen hat. Einfache Miethshäuser, reizend gruppierte Landhäuser, villenartige Wohngebäude und stattliche Patricierhäuser, prächtige Palastbauten, schloßartige Landsitze, Monumente u. s. w. verankern dieser Zeit ihre Entstehung. Das Haus Lennestraße No. 8 war das erste noch ganz in dem einfachen Stile der Persius'schen und früheren Strack'schen Bauten gehaltene größere Werk Hitzig's in Berlin; unter den andern ragen das Wohnhaus des Bildhauers Drake, des Herrn von Winterfeld, des Grafen von Pourtales, des Künstlers eigenes Haus, das Schloß des Herrn von Oertzen in Mecklenburg, des Grafen von Schwerin in Göhren, die Paläste Revoltella in Triest und Kronenberg in Warschau, Schloß Dwasiden auf Rügen und mehrere aufwändige Erbbegräbnisse u. s. w. besonders hervor. Mit größter Vorliebe und seltenem Glück pflegte er indes die Ausübung des vornehmen villenartigen Vorstadthauses, in seiner Verbindung mit dem anmuthig geschmückten Garten. Auf diesem Gebiete ist seine Thätigkeit epochemachend für Berlin gewesen, und ihr ist es in erster Linie zuzuschreiben, daß die Bebauung der westlichen Stadttheile Berlin's einen so glänzenden Verlauf genommen hat. Die Victoriastraße, Bellevue- und Thiergartenstraße weisen zahlreiche, zum Theil außerordentlich schöne Beispiele dieser Gattung auf. — Erst spät fand Hitzig Gelegenheit, sich an großen monumentalen Aufgaben zu üben; der bei dem Bau der Berliner Stadtbahn wieder beseitigte Otto'sche (Renz'sche) Circus, die Markthallen am Schiffbauerdamm, die Berliner Börse (1859–1864), die jetzt nach seinen Plänen eine bedeutende Erweiterung erfährt, der Palast der Reichsbank (1869–1876), der Ausbau des Reichstagshauses, (in Gemein-

schaft mit Gropius und Schmieden), der Neubau der technischen Hochschule in Charlottenburg, für die er erst vor kurzem den Entwurf des chemischen Instituts bearbeitet hat; und endlich die im Bau zwar vollendete, aber des künstlerischen Schmuckes noch harrende Umgestaltung des Zeughauses, worüber wir unseren Lesern binnen kurzem einen ausführlichen Bericht aus der Feder Hitzig's zu bringen gedenken, das sind die glänzenden Werke, an die sich sein Name knüpft. Es mußte einer späteren Zeit und ruhigeren Stunde vorbehalten bleiben, diese Werke nach ihren inneren Werth und in ihrer Bedeutung für die Entwicklung der architektonischen Kunst in Berlin und in Deutschland zu würdigen; neidlos wird es aber schon jetzt anerkannt werden dürfen, daß Friedrich Hitzig sich in ihnen überall als ein erfüllungsreicher Architekt bewährt hat, der es verstand, mit Leichtigkeit und fast unfehlbarer Sicherheit stets praktische Grundrisslösungen sowie wohlgedungene und eigenartige, mehrfach sogar sehr bedeutende architektonische Wirkungen zu erzielen, die sich des ungetheilten Beifalls des Publicums erfreuten. — Wie hoch Friedrich Hitzig in künstlerischen Kreisen gestellt worden ist, läßt sich daraus ermessen, daß er von der Königl. Akademie der Künste, der er seit 1855 als Mitglied, seit 1868 als Senator angehörte, nach ihrer Reorganisation im Jahre 1876 immer aufs neue an den Präsidentenstuhl erhoben worden ist; auch die Hochbau-Abtheilung der Akademie des Bauwesens hat ihn zu ihrem Vorsitzenden erwählt. Den staatlichen Behörden war er seit lange eine Vertrauensperson, auf deren Rath dieselben in wichtigen künstlerischen Fragen nicht verzichten wollten; namentlich war er auch bei allen größeren Concurrenzen als Berater oder Preisrichter thätig. Vienen auswärtigen Kunstakademien, namentlich denen von Wien, München, Madrid und Amsterdam, gehörte er als Mitglied an. — Am 26. März 1879, dem Tage seiner Verheiligung als Feldmesser, beging er die seltene Feier seines 50jährigen Jubiläums und in diesem Frühjahr die des 70. Geburtstages. Es ist noch in aller Gedächtnis, wie ihm dabei von allen Seiten, von nah und fern, aus den verschiedensten Schichten der Gesellschaft Zeichen der Liebe und Verehrung entgegengebracht worden sind. Nun ist ihm nach einem langen gegenwärtigen Leben voll rastloser Thätigkeit die ewige Ruhe beschieden. Möge ihm die Erde leicht sein! — E. —

### Das neue Criminalgericht in Moabit.

Unter Bezugnahme auf verschiedene Mittheilungen in der Tagespresse über die Größe und Anzahl der Sitzungsäle für Strafkammern und Schöffengerichte, der zugehörigen Beratungszimmer und Gerichtsschreibereien, sowie über den angeblichen Mangel an Zeugenzimmern u. s. w. erhalten wir seitens der zuständigen Baubehörde folgende Zuschrift:

Das neue Criminalgericht war ursprünglich lediglich dazu bestimmt, die Untersuchungsabtheilung und die zugehörigen Gefängnisse für das ehemalige Berliner Stadtgericht, das jetzige Landgericht I, aufzunehmen.

Das hierzu erforderliche Raumbedürfnis wurde vor Beginn des Baues durch ein im Justizministerium gefertigtes Programm genau festgestellt, und es sind hiernach die Hauptline entworfen worden. Nach dem erwähnten Programm sollten im Gerichtsgebäude unter anderem besetzt werden:

- 2 Schwurgerichtssäle mit dem erforderlichen Zubehör,
- 4 Schöffensäle (einer zu 3 Fenstern, drei zu 2 Fenstern),
- dazu: 4 einfenstrige Beratungszimmer,
- 4 zweifenstrige Gerichtsschreibereien,
- 2 Zeugenzimmer,
- Detentionslocale und Botenzimmer;
- 5 Säle für Strafkammern zu 3 Fenstern,
- dazu: 5 einfenstrige Beratungszimmer,
- 5 zweifenstrige Gerichtsschreibereien,
- 3 Zeugenzimmer,
- Detentionslocale und Botenzimmer u. s. w.

Das den Projectarbeiten und der Bauausführung zu Grunde gelegte Programm sollte indessen nicht lange maßgebend bleiben.

Es wurden nicht nur während des Baues infolge Einführung der neuen Gerichtsverfassung zahlreiche Änderungen vorgenommen,

sondern auch zu Anfang des Jahres 1880, zu einer Zeit, als das Gerichtshaus bis auf den inneren Ausbau bereits fertig gestellt war, beschlossen, in dem neuen Gerichtsgebäude die gesamte Criminaljustiz beider Berliner Landgerichte, und zwar räumlich getrennt, unterzubringen, wodurch das alte Programm fast vollständig umgeworfen und eine Reihe erheblicher baulicher Veränderungen notwendig geworden ist.

Es mußten nicht allein für die Untersuchungsabtheilung des Landgerichts I 31 Schöffensäle verschiedener Größe neu beschafft werden, sondern es wurde auch der Bedarf an Sälen für das Landgericht I dahin abgeändert, daß namentlich, abgesehen von den Schwurgerichtssälen, 8 Schöffensäle und 3 Säle für Strafkammern mit den erforderlichen Zubehör einzurichten waren.

Die naturgemäße Folge der Programmänderung war, daß die Baubehörde sich genöthigt sah, die für die beiden Landgerichte nunmehr neu geforderten zahlreichen Räume in den vorhandenen, ursprünglich nur für das eine Landgericht I bestimmten Rahmen einzufügen, so gut sich dies ermöglichen ließe.

Trotzdem ist es gelungen, den Annahmen des alten Programms entsprechend, für die Strafkammern durchweg dreifenstrige Räume und für die Schöffensäle 2 dreifenstrige und 7 zweifenstrige Räume zu beschaffen, auch jeden Saal ein Beratungszimmer und eine größere zweifenstrige Gerichtsschreiberei zuzuweisen.

Allerdings dient jeder der Schöffensäle für 2 bis 3 Schöffengerichte, welche an verschiedenen Tagen Sitzungen abhalten, doch ist der für die zugehörige Gerichtsschreiberei verfügbare Raum von 44 bis 48 qm Grundfläche seitens der obersten Justizbehörde als ausreichend erachtet worden.

Was die Zeugenzimmer und Detentionsräume anlangt, so muß mit Bezugnahme auf die nicht zutreffenden Angaben in der Presse

hervorgehoben werden, daß in dem Gerichtsgebäude trotz der notwithstanding gewordenen Einschränkungen 5 zweifelhafte und 6 einseitige Räume für Zeugen, und 3 zweifelhafte sowie 13 einseitige Räume für Angehörige zur Verfügung stehen.

Diese Anzahl ist vielleicht als etwas knapp zu bezeichnen, es muß jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß die hellen und sehr geräumigen, 3,37 bis 4,52 m breiten Corridore von zusammen 2195 qm Grundfläche, nicht allein geheizt und ventilirt, sondern auch mit zahlreichen bequemen Bänken bestell sind und sich demnach zum Aufenthalt für Zeugen u. s. w. vortrefflich eignen. Der größere Theil der Zeugen und des Publicums hält sich ohnehin mit Vorliebe in den Corridoren auf, wie in den verschiedenen Berliner Gerichtsgebäuden, woselbst die beschafften Zeugenzimmer fast immer leer sind, täglich besuchet werden kann.

## Vermischtes.

**Ergebnis der Baumeister-Prüfungen in Preußen in dem Prüfungsjahre 1880/1881.** Vor der Königlich technischen Oberprüfungs-Commission in Berlin während des Zeitraums vom 15. September 1880 bis 15. Juli 1881 im ganzen 161 Candidaten (im Vorjahre 159) die zweite Staatsprüfung im Bau- und Maschinenfach abgelegt. Von diesen haben 112 die Prüfung als Baumeister und 14 die Prüfung als Maschinenmeister bestanden, und es sind diese 126 Candidaten demzufolge zu Regierungsbaumeistern bezw. Regierungs-Maschinenmeistern ernannt worden.

Nach den älteren Vorschriften von 3. September 1868 sind 33 Candidaten nach beiden Fachrichtungen gleichmäßig, nach den Vorschriften vom 27. Juni 1876 128 Candidaten und zwar: 39 für das Hochbaufach, 73 für das Bauingenieurfach und 16 für das Maschinenfach geprüft worden. Von den 126 bestandenen Candidaten haben 2 Baumeister und 2 Maschinenmeister das Prädicat „mit Auszeichnung“ erhalten.

**Anbringung von Fenstervorhängen in den Eisenbahnwagen III. Klasse.** Wie uns mitgeteilt wird, hat der Minister der öffentlichen Arbeiten die Königl. Directoren der preussischen Staatseisenbahnen angewiesen, bei der Neubeschaffung von Personenwagen III. Klasse zum Schutze des reisenden Publicums gegen die Sonne und das Eindringen von Staub, Rauch u. s. w. Fenstervorhänge anbringen zu lassen.

**Zur Kölner Stadterweiterung.** Zur Frage der Erhaltung des Hahnenthores schreibt man uns aus Köln: Die Niederlegung des Hahnenthores in Köln ist nach den neuesten in die Öffentlichkeit gelangenden Nachrichten leider zwar wahrscheinlich, aber noch keineswegs entschieden. Das Cultusministerium hat den (auf S. 229 d. Bl. mitgetheilten) Antrag der Stadtrathordnungsversammlung, das Hahnenthor gegen das Egelsteinthor auszutauschen, zur großen Verwunderung der Kölner abgelehnt. Gleichwohl war diese Ablehnung nach Lage der Sache im Interesse der Erhaltung der Altherthümer ein Fehlgriff insofern, als man infolge dessen bei dem bekannten entschiedenen Widerwillen der Stadtrathordnungen den sofortigen Abbruch des Hahnenthores befürchten mußte. Es scheinen aber andere Einflüsse zur Geltung gekommen zu sein, welche die Hoffnung auf einen Austausch und also auf Erhaltung des Hahnenthores neu beleben haben. Möchte man doch auch im Cultusministerium zunächst für das so sehr in Gefahr schwebende Hahnenthor sorgen; mit dem Egelsteinthor hat es ja noch keine Noth.

**Architekten- und Ingenieur-Verein in Hannover.** In der Hauptversammlung am Mittwoch, den 5. October d. J., wurde eine Commission von 12 Mitgliedern zur Vorbereitung der Vorstandswahl gewählt, deren Thätigkeit in Anbetracht der im nächsten Sommer in Hannover stattfindenden General-Versammlung der Architekten- und Ingenieur-Vereine von besonderer Wichtigkeit ist. Die Commission für Herstellung der Druckachen für diese General-Versammlung berichtete, daß von der Herstellung der bisher üblichen Festschrift Abstand genommen worden sei, und daß nur die Herstellung eines ausführlichen und reich mit bildlichen Darstellungen ausgestatteten Führers durch die Stadt Hannover und Umgegend mit besonderer Rücksicht auf das technisch Interessante für die Besucher beantragt werde. Es wurde hervorgehoben, daß diese Neuerung den auf der letzten Delegirten-Versammlung in Danzig laut gewordenen Wünschen betreffs möglicher Sparsamkeit bei der Vorbereitung der General-Versammlung entspreche.

**Die neue Dreifaltigkeits-Kirche in Hannover.** In der vor- genannten Sitzung des hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins legte Hr. Architect Hehl die Zeichnungen zu der bereits in der Ausführung befindlichen Dreifaltigkeits-Kirche vor. Der Entwurf der im gotischen Backsteinbau herzustellenden Kirche ist das Ergebnis einer beschränkten Concurrenz zwischen drei Bewerbern und einer daraus folgenden engern zwischen zweien der Concurrenzen. Derzeit liegt insofern eine Abweichung von der hergebrachten An-

Nicht unerwähnt darf ferner bleiben, daß auch bei den Schwärgerichten auf einen starken Verkehr durch Anlage einer geräumigen Halle des pas perades zwischen beiden Sälen Rücksicht genommen ist; der betreffende Raum hat eine Grundfläche von 188 qm, ist ebenfalls geheizt und ventilirt und soll demnächst mit Bänken an den Wänden bestell werden.

Nicht allein von Seiten der Bauverwaltung, sondern auch von Seiten der obersten Justizbehörde wird anerkannt, daß die in neuen Criminalgericht getroffenen Einrichtungen zunächst allen Bedürfnissen und Anforderungen genügen. Ob jedoch in Anbetracht des stetigen Wachstums der Berliner Bevölkerung im Laufe der Zeit nicht auf eine räumliche Trennung der Criminal-Abtheilungen beider Landgerichte Bedacht zu nehmen sein wird, muß späterer Erwägung anheimgestellt bleiben.

ordnung, als der achteckige mit Umgang versehene Chor entsprechend der Lage des Bauplatzes an der Westseite der Böckerstraße an das westliche Ende des Grundrisses verlegt wurde, um den am anderen Ende in der Mittelaxe stehenden Thurm in die Straßenseite bringen zu können. Die 3 Entwürfe, welche Herr Hehl in der ersten Concurrenz vorgelegt hatte, beließen alle den Chor an der Ostseite (also Straßenseite), woraus sich für die Thurnanordnung 3 Möglichkeiten ergaben: die Anordnung zweier den Chor flankirenden Thürme, eines starken Viergessturmes oder eines einseitigen Thurmes neben dem Chor. Das Schiedsgericht, bestehend aus den Herren Gell. Baunrath Hanneux, Baunrath und Professor Hase und Baunrath und Professor Debo, nahmen keine dieser Anordnungen an, sondern empfahlen für die engere wiederholte Preisbewerbung die Verlegung des Chores nach Westen und Errichtung eines axialen Thurmes in der Ostfront. Der jetzige Entwurf zeigt Mittelschiff und 2 Seitenschiffe in Basilikaform, sowie ein Querschiff mit gewölbten Emporen in den Seiten- und Querschiffen. Der Orgelraum ist Thurm und eine Sacristei am Chorende in der Kirchenaxe. Als Material werden rothe Backsteine mit grünen und braunen Glasuren in Wasserschrägen und Gesimsen verwendet, nur für den äußeren Sockel, die freistehenden Säulen unter den Emporen, die oberen Endigungen des Helmes und aller Fialen, sowie für alle Treppen und das Tympanon des Haupteinganges kommt Sandstein zur Verwendung. Die Kirche bietet Raum für 602 Besucher in den Schiffen und für 296 auf den Emporen, zusammen für 798 Personen. Die Kanzel steht frei vor dem südwestlichen Viergessturm, eine Stellung, die nach dem Urtheile des Schiedsgerichtes bei den räumlichen Abmessungen der Kirche in akustischer Beziehung das Beste erweisen läßt. Die Heizung erfolgt durch eine von Emil Kelling in Dresden entworfene Canalheizung, deren Schornsteine in den beiden westlichen Thurmfialen unter dem Helme münden. Die ganze Bausumme beträgt 160 000 Mark, und es stellt sich 1 cdm Kirche zwischen Fußboden und Dachtraufe auf 13,40 Mark, 1 cdm Thurm zwischen Fußboden und Helm auf 19,60 Mark.

II—n.

**Concurrenz für Entwürfe zu einem Nationaldenkmal für König Victor Emanuel II.** Durch Gesetz vom 16. Mai 1878 wurde bestimmt, daß zum ehrenden Andenken an den König Victor Emanuel, den Befreier Italiens und Begründer seiner Einheit in der Stadt Rom ein Denkmal errichtet werden solle. Unter dem 25. September v. J. ward eine amtliche Bekanntmachung veröffentlicht, durch welche alle Künstler ohne Unterschied, italienische wie fremde, aufgefordert wurden, sich an der Preisbewerbung für Entwürfe zu einem solchen Denkmal zu betheiligen. Nach den Bestimmungen dieser Bekanntmachung ist den Concurrenzen volle Freiheit gelassen, sowohl in Bezug auf die allgemeine Auffassung und den Stil des Denkmals, als in Bezug auf den Platz für die Aufstellung desselben; nur soll die Kostensumme von 9 Mill. Lire (720 000 Mark) für die Ausführung nicht überschritten werden. Für die 3 Entwürfe, welche von der durch Königlich Decret vom 13. September v. J. für die Prüfung der Concurrenz-Entwürfe, die Preisvertheilung und die Ueberwachung der demnächstigen Ausführung ernannten Commission als die besten erkannt werden, sind Preise im Betrage von 50 000 Lire (40 000 Mk.), 30 000 Lire (24 000 Mk.) und 20 000 Lire (16 000 Mark) festgesetzt. Die erwähnte Commission, deren Vorsitzender der Präsident des Ministerraths ist, besteht ebenfalls aus dem Vorsitzenden aus 19 Mitgliedern. Unter denselben befinden sich außer Architekten, Bildhauern und Abgeordneten der Bürgermeister (sindaco) von Rom und der Präsident der Accademia di San Luca dasebst. Für die Zuerkennung einer Prämie sind mindestens 10 gültige Stimmen erforderlich.

Die für die Einlieferung der Entwürfe festgesetzte Frist ist nun am 23. September d. J. abgelaufen, und es sind bis zu diesem Zeitpunkt über 260 Entwürfe eingegangen. Dieselben wurden zu nächst im Ackerbau-Museum in der Via Santa Susanna aufgestellt werden. —

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben von

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 30.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: Pro Quartal 3 M.  
auschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 22. October 1881.

Redaction:  
W. Wilheim-Straße 90.  
Expedition:  
W. Wilheim-Straße 90.

**INHALT:** Amtliches: Circular-Erlaß vom 4. October 1881. — Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Ueber Eisenconstruktionen und Walzprofile. (Schluß.) — Die öffentliche Wasserreinigung im Köslarischen Wäldchen. — Die Grundrisse der Wasserstraßen in und bei Berlin und die Entwurfe für deren Verbesserung. — Vermischtes: Elektrische Beleuchtung der Städte. — Eisenbahn-Hospital. — Akademie der Wissenschaften in Paris. — Pyrenäen-Tunnel. — Büchersachen.

## Amtliche Mittheilungen.

**Circular-Erlaß**, betreffend die gleichmäßige Anwendung der für die Hochbauten der Staatsverwaltung gültigen Submissionsbedingungen auch auf die Wasserbauten.

Berlin, den 4. October 1881.

Die im Anschluß an den Erlaß vom 24. Juni v. J. und die demselben beigefügten „Allgemeinen Bestimmungen, betreffend die Vergabe von Leistungen und Lieferungen im Bereich des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten“ vorgeschriebenen und unter demselben Tage mitgetheilten Submissionsbedingungen für die öffentliche Vergabe von Arbeiten und Lieferungen bei den Hochbauten der Staatsverwaltung

und allgemeinen Bedingungen, betreffend die Ausführung von Arbeiten und Lieferungen bei den Hochbauten der Staatsverwaltung,

erscheinen im wesentlichen auch zur Anwendung für die Wasserbauten geeignet und werden zu diesem Ende nur in einigen Punkten einer Ergänzung bedürfen. Indem ich daher Ew. Hochwohlgeboren ersuche, jene Bestimmungen fortan unter Berücksichtigung der nachstehenden Bemerkungen unverändert auch bei den auf die Wasserbauten der Staatsverwaltung innerhalb meines Ressorts bezüglichen Ausschreibungen und Vertragsabschlüssen zu Grunde zu legen, bemerke ich bezüglich der erforderlichen Ergänzungen das Folgende.

Die nach § 2 der „Submissionsbedingungen für die öffentliche Vergabe von Arbeiten und Lieferungen“ von den Submittenten einzureichenden Offerten haben, sofern sich dieselben auf Wasserbauten beziehen, anßer den im § 2 l. c. bezeichneten Erklärungen und Angaben noch die genaue Bezeichnung zu enthalten, ob sie auf die ganze Submission oder auf Theile derselben und event. welche Theile gerichtet sind, und es ist daher in den speciellen Bedingungen ein entsprechender Satz vorzusehen und darin vorzuschreiben, daß, sofern es sich um Theillieferungen bzw. Leistungen handelt, die Wasserbauparcelenbezirke event. Bauunternehmerbezirke, auf welche die Offerten sich beziehen, speciell anzugeben sind.

Da nach § 5 l. c. der Zuschlag mit bindender Kraft erfolgt ist, wenn die Benachrichtigung davon innerhalb der Zuschlagsfrist an die in der Offerte angegebene Adresse abgegeben worden, so ist es selbstverständlich, daß bei Ablehnung der im § 7 vorgesehenen Vertragsabschließung, bzw. Ausführung der in der Offerte übernommenen Arbeit oder Lieferung Fiscus beauftragt ist, den Bau oder die Lieferung auf Gefahr und Kosten des Unternehmers zur Ausführung bringen zu lassen.

Ein Anspruch auf Schadenersatz nach § 10 der „Allgemeinen Bedingungen, betreffend die Ausführung von Arbeiten und Lieferungen“ ist dem Unternehmer zweifellos auch für den Fall zuzuerkennen, wenn die Unterbrechung der gänzlichen Abnahme von der weiteren Bauausführung auf

ausdrückliches Verlangen der Verwaltung erfolgt. Bei einer durch höhere Gewalt herbeigeführten längeren Unterbrechung kann ferner nach dem Ermessen der Behörde der Beendigungs-termin der Arbeitsleistung bzw. Lieferung angemessen verlängert werden.

Sollten demnach in einzelnen Fällen bei Anwendung der betreffenden Bestimmungen Schwierigkeiten entstehen, welche Abweichungen von denselben geboten erscheinen lassen, so stelle ich anheim, darüber gleichzeitig mit dem durch den Erlaß vom 24. Juni v. J. angeordneten generellen Bericht motivirt sich zu äußern.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten  
gez. Maybach.

An die Herren Regierungs-Präsidenten in den Provinzen Ost- und Westpreußen, Pommern, Brandenburg, Schlesien und Sachsen, sowie in Sigmaringen, die Königlichen Regierungen und Landrathsstellen in den übrigen Provinzen und die Königliche Ministerial-Bau-Commission hieselbst (je besondres).

Ill. 10 126.

## Personal-Nachrichten.

### Preußen.

Der Regierungs- und Baurath Opel ist von Magdeburg nach Stettin versetzt worden.

Der Wolsnitz des Kreis-Bauparcelen Lünzner ist von Winzig nach Wollau verlegt.

Der bisher mit der commissarischen Verwaltung einer Wegebauparcelenstelle in der Provinz Brandenburg betraute Regierungs-Baumeister Langen in Kyritz ist als Landesbauparcelen in der Brandenburgischen Provinzial-Verwaltung mit dem Wolsnitz in Kyritz angestellt.

Zu Regierungs-Baumeister ernannt: der Bauführer Eduard Schellmann und Joh. Wiedekind.

### Die Feldmesserprüfung haben bestanden

in der Zeit vom 1. Januar bis Ende März d. J. bei der Regierung in:

Arnberg: Hehr. Hoffmann;

Bromberg: Otto Haase;

Coblenz: Otto Horb;

Düsseldorf: Oscar Faemann und Hehr. Reiff;

Hannover: Alex. Afsman, Herm. Denicke u. Rudolf Duesberg;

Kassel: Karl Hornbostel, Karl Kramer, Emil Bellermann,

Alfred von Strauch, Eduard Otto und Paul Lehmann;

Köln: Hehr. Feifel und Gust. Merten;

Königsberg: Emil Liedtke und Adolf Plänel;

Liegnitz: Hehr. Gaertner, Jul. Ockel und Georg Schwarzkopf;

Magdeburg: Hehr. Kirchhoff;

Minden: Albert Abresch;

Oppeln: Alex. Rath und Bruno Breitkopf;

Potsdam: Karl Brenning, Ernst Heintze, Joh. Nissen und Wilh.

Bando (Forstcad.);

Stralsund: Friedr. Krog (Forstcad.), Hermann Halter (Forstcad.)

und Reinhold Gang;

Wiesbaden: Ludw. Hatzfeld und Wilh. Birkenauer (Forstcad.).

# Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

## Ueber Eisenconstruktionen und Walzprofile.

(Schluß \*).

Der Materialverbrauch ist natürlich in hohem Grade durch die vorhandenen Walzprofile bedingt. Da Bestellungen wie die vorliegenden bisher ziemlich vereinzelt dastehen, so ist von einer systematischen Unterstützung des Constructeurs durch den Walztechniker nicht die Rede. Trotzdem ließen sich die oben aufgeführten Brücken ohne besondere Schwierigkeiten ausbilden, da unter der großen Zahl vorhandener Profile immer auch einige zu finden waren, welche dem in Rede stehenden Zwecke einigermaßen entsprachen. Die Sachlage wird indessen wesentlich, und zwar im ungünstigen Sinne, geändert mit fortschreitender Beseitigung der vorhandenen Profile durch die neuen deutschen Normalprofile. Nicht nur wird die zur Verfügung stehende Zahl zum Theil erheblich verringert, sondern es ist auch die Form der neuen Profile für die constructive Verwendung wesentlich ungünstiger als die vieler älterer, so daß die bisher schon nicht genügend erleichterte Herstellung einfacher Construktionen noch mehr erschwert wird. Dieser Umstand, welcher durch die neuerdings ergangenen behördlichen Empfehlungen der Normalprofile eine erhöhte Bedeutung gewinnt, dürfte es rechtfertigen, das im folgenden die Profile, sowie die ihrer Aufstellung zu Grunde liegenden Motive einer näheren Betrachtung unterzogen werden, mit Uebergelung dessen, wogegen Einwendungen nicht zu erheben sind. Es müge dabei die Reihenfolge eingehalten werden, welche das vor kurzem erschienene deutsche Normalprofil-Buch befolgt.

1. T-Eisen. Hier fällt zunächst auf, daß in den Motiven eine Verwendung dieser Profile als Träger (Balken) überhaupt in Betracht gezogen wird. Es muß bezweifelt werden, daß eine so unrationelle Verwendung heutzutage anders als ausnahmsweise (ganz leichte Profile als Sprossen-eisen in Oberlichtern u. s. w.) vorkommt. Solche Fälle hätten die Motive aber, wenigstens für die Mehrzahl der Profile, außer Acht lassen und sich an die einzig statisch gerechtfertigte Verwendungsart der T-Eisen — als Druckstreben — halten dürfen. Daraus ergeben sich denn von selbst gewisse Bedingungen für die Form des Querschnittes: Vernietbarkeit des Fußes nicht nur bei breittüftigen, sondern auch bei hochstegigen T-Eisen; Regulirung des Verhältnisses der Fußbreite zur Steghöhe nicht nach den ganz willkürlichen Zahlen 2:1 und 1:1, sondern nach statischen Gesichtspunkten, z. B. nach dem Verhältniß 4:1 oder 1:1 der Hauptträgheitsmomente. — Die beschränkte Zahl der neuen Profile wird mit dem bisherigen geringen Verbrauch begründet. Aus diesem dürfte jedoch zunächst nur zu folgern sein, daß die bisher fabricirten Profile zum großen Theil unweckmäßig sind, nicht aber, daß neue, rationellere Profile gleichfalls wenig Absatz finden würden. Die hochstegigen Normalprofile werden allerdings wahrscheinlich auch — gerade weil sie den meisten Zwecken des Constructeurs aus einem oder dem andern Grunde wenig entsprechen — nur auf geringen Verbrauch hoffen dürfen.

2. Belagseisen. Die complicirte Form dieser Normalprofile ist damit motivirt, daß die einfacheren, trapezförmigen Profile wegen ihrer ebenen Seitenwände statisch ungünstig seien. Ein Nachweis wird hierfür nicht erbracht. Der Ausfall desselben dürfte ganz von den Annahmen abhängen, welche man über die rechnungsmäßig nicht verfügbare Vertheilung des Druckes der Füllmassen macht. Die fernere Behauptung, daß sich in neuerer Zeit immer mehr die Normalprofile eingebürgert habe, steht mit den Thatsachen nicht recht im Einklang. Es sind vielmehr umgekehrt dem Normalprofil ähnliche, nur weniger willkürliche (halbkreis-

förmige) Profile seit längerer Zeit in verschiedenen Profilstellen aufgeführt, während das trapezförmige Profil z. B. von Burbach erst seit kurzem geliefert wird. Bisher wird überhaupt nur von einem Werk eine Nummer der Normalbelagseisen gewälzt.

3. C-Eisen. Auf die oben beschriebene, zweckmäßige Anwendung der C-Profile als Gurte in Fachwerkträgern ist nicht nur keine Rücksicht genommen, sondern es ist eine solche Verwendung für die Normalprofile geradezu ausgeschlossen. Denn einerseits sind Profile mit gleicher Höhe und verschiedenen Stöckdicken nicht vorgesehn, andererseits ist es grundsätzlich verworfen, diese Dicken durch Stellen der Walzen oder Verwendung der Vorprofile zu variiren. Durch das Fehlen einiger Profile wird also den übrigen ein ganzes Verwendungsgebiet verschlossen und der Verbrauch jedenfalls nicht gehoben. (Es wurden beispielsweise für die zwei Moselbrücken bei Diedenlofen etwa 250 t verbraucht.)

4. Z-Eisen. Für diese Profile ist unbestritten die Verwendung als Tragbalken die wichtigste, und die Tendenz der Motive, diese Verwendungsart überall in den Vordergrund zu stellen, am wenigsten aufleuchtbar. Dennoch dürften sich auch hier einige Bedenken insbesondere gegen die zu geringen Flanschbreiten geltend machen lassen. Die Motive gestehen zwar zu, daß für gewisse Constructions zwecke relativ große Flanschbreiten erwünscht sind, glauben aber, daß dem Bedürfnis mit der aufgestellten Normalscala ausreichend genügt sei. Der statistische Verbrauchsnachweis zeige, daß die Herstellung vertheuernden relativ großen Flanschbreiten vorhandener Profile ohne Einfluß auf deren Consum im großen geblieben seien, daß der Verbrauch sich vielmehr nur nach der guten Ausnützung des Eisens, bezw. des Geldes, gerichtet habe. — Mit solchen allgemeinen Bemerkungen ist nicht viel anzufangen; es müge daher die Vorführung einiger Einzelheiten und Beispiele gestattet sein.

Erstens zeigt die den Motiven beigegebene graphische Darstellung, daß fast durchweg bei den Normalprofilen die Höhe größer, die Breite der Flanschen geringer ist als bei denjenigen gleich tragfähigen vorhandenen Profilen, welche die meiste Anwendung gefunden haben, z. B.:

| Alte Profile |        | Normalprofile |             |
|--------------|--------|---------------|-------------|
| A            | b      | A             | b           |
| 12,2 cm      | 7,5 cm | 13,0—14,0 cm  | 6,2—6,6 cm, |
| 15,0 „       | 9,0 „  | 16,0 „        | 7,4 „       |
| 17,5 „       | 9,0 „  | 18,0—19,0 „   | 8,2—8,6 „   |
| 20,0 „       | 10,0 „ | 21,0 „        | 9,4 „       |
| 25,0 „       | 14,0 „ | 28,0 „        | 12,0 „      |

Der Hinweis auf die Erfahrung trifft also nicht ganz zu. Auch die Berufung auf das verhältnißmäßig geringere Gewicht der Normalprofilen ist nicht immer entscheidend, denn man opfert bekanntlich nicht selten gerne an Gewicht, um an Höhe zu sparen; und die Flanschbreite kommt für die Tragfähigkeit sehr mit in Betracht, wenn auch nur geringe Seitenkräfte auftreten.

Zweitens hängt die „gute Ausnützung des Geldes“ bei Anwendung eines Profiles häufig von der Ausführbarkeit von Verbindungen, also gerade von der relativen Flanschbreite ab, und nicht von dem Verhältniß der Tragfähigkeit zu dem Gewichte. Soll z. B. ein Anschluß mit Nieten von 20 mm Stärke noch gut ausführbar sein, so darf die Flanschbreite nicht viel weniger als etwa 14,0 cm betragen. Entsprechende Profile sind:

|                      | A       | b       | G           |
|----------------------|---------|---------|-------------|
| Burbach No. 23a. . . | 25,0 cm | 14,0 cm | 50,0 kg.**) |
| Normalprofil No. 34. | 34,0 „  | 13,7 „  | 68,0 „      |

\*) Berichtigung: In Nummer 29, Seite 249, rechte Spalte, Zeile 31 v. o. lies:  $\frac{A_1}{f_1} : \frac{A_2}{f_2} : \frac{A_3}{f_3}$  statt:  $\frac{A_1}{f_1} : \frac{A_2}{f_2} : \frac{A_3}{f_3}$

\*\*) Von diesen sehr gangbaren Profilen wurden zu den oben erwähnten Moselbrücken etwa 88 t verbraucht.

Die Anwendung des Normalprofils bedingt also in diesem Falle eine Vermehrung des Gewichtes um 18 kg f. d. Meter, d. h. um 36 %! Werden nun die Walzwerke wegen der Erleichterung der Fabrikation durch Verringerung der relativen Flanschbreite den Einheitspreis des Normalprofils (No. 34 um 36 % gegen denjenigen des älteren, breitflanschigen Profils erniedrigen? Wahrscheinlich nicht! Die Andeutung der Motive, daß die breitflanschigen  $\Xi$ -Eisen unrationell und theuer seien, ist also nicht allgemein zutreffend.

Der geringen constructiven Verwendbarkeit eines Theiles der Normalprofile steht nun nicht etwa ein Maximum an Tragfähigkeit gegenüber. Hierfür sind die Flanschbreiten, wie die Motive selbst zugestehen, etwas zu groß. Um auch hier Zahlen sprechen zu lassen, möge die Tragfähigkeit einiger schmalflanschiger Profile unter folgenden Annahmen berechnet werden.

Es sei  
 $h$  die Höhe,  
 $b$  „ Breite,  
 $d$  „ Stegdicke,

| Normalprofile |          |          |          |          |               |          |          | Schmalflanschige Profile |          |          |          |               |          |          |          | Erhöhung<br>der Trag-<br>fähigkeit |
|---------------|----------|----------|----------|----------|---------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|----------|---------------|----------|----------|----------|------------------------------------|
| No.           | <i>h</i> | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>t</i> | $\frac{b}{h}$ | <i>F</i> | <i>W</i> | <i>h</i>                 | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>t</i> | $\frac{b}{h}$ | <i>F</i> | <i>W</i> |          |                                    |
|               | cm       | cm       | cm       | cm       |               | qcm      |          | cm                       | cm       | cm       | cm       |               | qcm      |          | Procente |                                    |
| 10            | 10       | 5.0      | 0.45     | 0.68     | 0.50          | 10.69    | 34.4     | 12.4                     | 4.3      | 0.50     | 0.59     | 0.35          | 10.68    | 38.0     | 10.5     |                                    |
| 15            | 15       | 7.0      | 0.60     | 0.90     | 0.47          | 20.5     | 99.0     | 17.7                     | 6.2      | 0.66     | 0.80     | 0.35          | 20.5     | 106      | 7.1      |                                    |
| 20            | 20       | 9.0      | 0.75     | 1.13     | 0.45          | 33.7     | 216      | 23.1                     | 8.1      | 0.81     | 1.03     | 0.35          | 33.7     | 230      | 6.5      |                                    |
| 30            | 30       | 12.5     | 1.08     | 1.62     | 0.42          | 69.4     | 659      | 32.6                     | 11.8     | 1.12     | 1.54     | 0.36          | 69.4     | 684      | 3.8      |                                    |
| 40            | 40       | 15.5     | 1.44     | 2.16     | 0.39          | 118.3    | 1472     | 42.7                     | 15.0     | 1.46     | 2.07     | 0.36          | 118.4    | 1527     | 3.7      |                                    |
| 50            | 50       | 18.5     | 1.80     | 2.70     | 0.37          | 180.2    | 2770     | 52.6                     | 18.0     | 1.80     | 2.64     | 0.34          | 180.2    | 2862     | 3.3      |                                    |

Im Mittel: 5.8 %

Ist der Unterschied in der Tragfähigkeit bei diesen Maßverhältnissen auch nicht sehr erheblich, so kann er unter Umständen doch für die Concurrenzfähigkeit der Normalprofile gegen die in den Motiven erwähnten (von einigen französischen und belgischen Werken billig gelieferten) sehr schmalflanschigen Profile entscheidend werden.

Der einzige Weg aus dem Dilemma ist schon in der Normalprofil-Commission angedeutet, aber leider nicht betreten worden. Er besteht in der Aufstellung zweier Scalen, von denen die eine schmalflanschige (Balkenprofile), die andere möglichst breitflanschige Profile (Constructionsprofile) enthalten müßte. Die Balkenprofile würden hauptsächlich für ordinäre Baukörper, die Constructionsprofile hierfür nur bei beschränkter Höhe oder bei Vorhandensein kleiner seitlicher Kräfte, im übrigen für gebogene oder gedrückte Theile von Constructions anzuwenden sein.

So wäre die Möglichkeit gegeben, die Profile für  $\Xi$ -Eisen ihren Zwecken genau anzupassen, während mit den Normalprofilen — die zwei verschiedene Aufgaben zugleich lösen sollen — keine der beiden recht erfüllt wird.

Die thunlichste Beseitigung der planlosen Vielheit in den vorhandenen Walzprofilen aller Art ist ja unzweifelhaft sehr nützlich; nur sollte man dabei vermeiden, aus einem

$t$  = Flanschdicke,  
 $F$  = Querschnittsfläche,  
 $W$  = das grösste Widerstandsmoment.

Wenn man für  $\frac{d}{h}$  und  $\frac{t}{b}$  die Werthe annimmt, welche

für die Normalprofile gelten, und nur das Verhältniß  $\frac{b}{h}$  kleiner werden läßt, so erhält man Profile, die jedenfalls noch um ein Geringes leichter herzustellen sind als erstere. Bestimmt man ferner die absoluten Maße einer Reihe von schmalflanschigen Profilen so, daß dieselben mit einer entsprechenden Reihe von Normalprofilen den gleichen Querschnitt erhalten, so ergibt sich die relative Tragfähigkeit unmittelbar aus dem Vergleiche der beiderseitigen Werthe von  $W$ . Ein solcher Vergleich ist in der nachstehenden Tabelle ausgeführt. Die letzte Spalte ergibt den Procentsatz, um welchen sich das Widerstandsmoment der Normalprofile erhöht, wenn man die Dimensionen derselben in der angegebenen Weise — welche keineswegs als die zweckmässigste hingestellt werden soll — abändert.

Extrem in das andere zu fallen, und mit dem Schlechten auch einen Theil des Guten zu beseitigen. Andernfalls ist zu befürchten, daß das neue System bald auf zweierlei Weise durchlöcher werden wird. Die Walzwerke werden nämlich sich einerseits auf die Fabrikation derjenigen neuen Profile, welche fast unveränderbar oder unrationell und deshalb wenig begehrt sind, natürlich gar nicht einrichten. Andererseits werden sie vermuthlich größere Anträge in neuen rationellen Profilen, auf welche die entwerfenden Techniker durch das berechnete Streben nach möglicher Vereinfachung ihrer Constructions geführt worden sind, auch dann nicht von der Hand weisen, wenn diese Profile von der Normalscala abweichen. Finden solche „wilde“ Profile — zur Förderung einer möglichst oft wiederholten Anwendung und zur Verhinderung des Neuentstehens ähnlicher (was übrigens wegen des Mangels an Autorität und an Verbreitung der wilden Profile doch nicht immer gelingen wird) — Aufnahme in die Profilhöhe, so ist damit der Zustand, auf dessen Beseitigung es mit den Normalprofilen abgesehen ist, in Permanenz erklärt.

Vorstehende Darlegungen dürften es rathsam erscheinen lassen, im gleichen Interesse der Producenten wie der Consumenten eine Abänderung bzw. systematische Ergänzung einiger der besprochenen Normalprofilscalen baldigst in Erwägung zu ziehen.

Dr. H. Zimmermann.

### Die öffentliche Wasserversorgung im Königreich Württemberg.

Zu dem Bericht in den Nummern 20 und 21 dieses Blattes ist Schreiber desselben in der Lage nachzutragen, daß die Denkschrift von dem ersten Staatstechniker für das öffentliche Wasserversorgungswesen, Oberbaurath Dr. von Ehmman verfaßt ist und durch die E. Greiner'sche Verlagsbuchhandlung in Stuttgart bezogen werden kann. Verschiedene in denselben vermittelte Angaben hat Herr von Ehmman abtheillich verglichen, da sie in keinem besonderen von ihm vorbereiteten Werke über die Betriebsverhältnisse bei seinen Wasserversorgungen ihren Platz finden sollen. Eine ausführlichere Veröffentlichung der Bauten steht leider nicht in unmittelbarer Aussicht, was Verfasser lebhaft bedauert, da ihm ein mehrjähriges Studium der Pläne die in ihnen ruhende Fülle von neuen und durch längeren Betrieb bewährten Constructions gezeigt hat.

Die genaue Zahl der nach den Plänen der Staatstechniker ausgeführten Versorgungen ist zur Zeit 300 — für 57 Städte, 242 Landgemeinden und 1 größere Domäne —; technisch berathen sind von ihnen 286 Gemeinden. Von den in der Schrift angeführten Wasserversorgungen der Städte sind die von Freudenstadt und Canstatt von dem zweiten etatsmäßig angestellten Staatstechniker, Bauinspector Ehmman, selbstständig entworfen und ausgeführt.

Die Zahl der für das neue Neckarwerk der Stadt Stuttgart aufgestellten Wasserräder ist nicht zwei, wie im ersten Berichte irrtümlich angegeben, sondern vier mit 132 Pferdekraften.

Verfasser erlaubt sich noch den Fachgenossen, die ihr Weg durch Württemberg führt, angelegentlich zu empfehlen, daß sie, wie er selbst auf Rath des Herrn Dr. von Ehmman gethan, auf der Bahn



sein, weil die Dübel zu ihrer Verbindung mit der Schwelle der Wand und die zum Versetzen nöthigen Stemmklöcher fehlen. Auch zeigt die ganze Construction der Querwand, dass sie ursprünglich kleine Thürnen enthalten haben kann.

2. Die beiden kleinen Seitenwände der von Professor Boettcher restaurirten Bildnische sind nie vorhanden gewesen, denn die marmornen Fußbodenplatten unter diesen Wänden müßten als Schwellen derselben noch heute nicht nur Klammern und Dübel, sondern auch die kleinen nie fehlenden Stemmklöcher zeigen. Da diese aber nicht vorhanden sind, so folgt mit Nothwendigkeit, daß jene Wände niemals dort gestanden haben können; man müßte denn etwa annehmen, daß sie die beiden einzigen Mauern des Parthenon gewesen seien, bei welchen kein mechanisches Bindemittel angewendet sei, und bei denen die Werkzeuge von derjenigen Art des Versetzens Abstand genommen hätten, die nicht nur am Parthenon, sondern in ganz Griechenland ausnahmslos üblich war.

Gegen die von Penrose an der Rückwand der Cella restaurierte Querstoa führt Prof. Boettcher mehrere Gründe an: Zunächst soll die Breite dieser Hinterhalle um 1 Fuß geringer sein, als die der Seitenstoa; dieser Unterschied, der übrigens nur 0,23 m beträgt, beweist aber nichts, denn bei fast allen Tempeln haben auch die äußeren Säulenhallen an den Langseiten eine andere Tiefe als an den Fronten. Ferner sollen die Säulen um 5 Zoll schmäler werden als diejenigen der Seitenschiffe, weil ihr Stylobat um dieses Maß schmäler sei; hier hat sich Herr Prof. Boettcher wohl vermesseu, die Stylobate haben in Wirklichkeit gleiche Breite. Sodann sollen die einzelnen Axenweiten der Querstoa ganz verschieden groß werden, weil die Säulenmitten mit den Fugen der nicht genau symmetrisch angeordneten Stylobatplinthen zusammenzutreffen müßten. Da aber einerseits diese Differenzen sehr gering sind, und da andererseits auch bei einigen Säulen des Pronaos die Axen nicht genau mit den Stylobatfugen übereinstimmen, so ist auch dieser Gegenstand lässig. Schließlich sollen auch die einzelnen Axenweiten der Querstoa um 6 Zoll kleiner werden als die entsprechenden der Längsstoa; diese Angabe beruht aber wiederum auf einem Rechenfehler oder auf einer falschen Messung, denn die Axenweiten sind vollkommen mit denen der Seitenschiffe identisch.

Abgesehen von diesen negativen Beweisen läßt sich aber aus dem Fugenschnitt des Querstylobates (es sind nämlich an den Ecken der Querhalle, ebenso wie an den Ecken der Längshalle, besondere kleine Steine in den Stylobat eingearbeitet) auch der positive Beweis führen, daß Säulen dort gestanden haben müssen.

3. Der von Prof. Boettcher als Bema bezeichnete Unterbau ist genau in derselben Weise construiert wie die

Basis des großen Zensbildes in Olympia, auch stimmt seine Grundrissform vollkommen mit der Grundfläche überein, welche das aufrechtstehende Bild der Athena mit seinen Attributen einnehmen mußte. Endlich ist, wenn auf jenem Unterbau die Parthenos stand, die Einteilung der Cella genau analog derjenigen des Zeustempels; bei beiden Cellen finden wir im Mittelschiffe im Osten einen  $7\frac{1}{2}$  m tiefen Raum, den das Publicum betreten durfte und von dem man in die Seitenschiffe und den hinteren Umgang gelangen konnte, es folgt nach Westen eine  $9\frac{1}{4}$  m tiefe, auf drei Seiten von Schranken umgebene Abtheilung,\*) an deren vierten Seite unmittelbar das große Götterbild stand. Darnach erscheint die von Penrose angenommene Anordnung als gesichert.

4. Die offiziellen Schatz-Inventare des Tempels sind meist nach drei verschiedenen Räumen zusammengestellt; zuerst wird der Pronaos, dann der Hekatompedos (die 100-fußige Cella) und drittens der Parthenon genannt. Außerdem wird mehrmals in Inschriften der Opisthodom erwähnt. Man nimmt nun gewöhnlich an, daß der Parthenon derjenige Theil des Hekatompedos sei, in welchem das kolossale Bild der Athena-Parthenos stand. Herr Prof. U. Koehler in Athen hat aber neuerdings aus mehreren Inschriften nachgewiesen, daß die Parthenos im Hekatompedos und nicht im Parthenon aufgestellt war. Erwägt man nun, daß nach den Schatzverzeichnissen in dem Parthenon namentlich die zahlreichen Festgeräte für die an den Panathenäen stattfindenden Processionen, viele Beutestücke, beschädigte Weihgeschenke, Urkunden u. s. w. aufbewahrt wurden, während der Hekatompedos außer dem Goldenen Bild der Athena fast ausschließlich Kränze und Weihgeschenke enthielt und daß deshalb der unmittelbar vor der Athena-statue befindliche, von Professor Boettcher Parthenon genannte Raum unmöglich der Parthenon gewesen sein kann, so bleibt für den Namen Parthenon nur das große Hintergemach übrig, dessen Vorhalle dann der eigentliche Opisthodom war.

Der Hekatompedos mit dem Pronaos waren dem Publicum zugänglich und bildeten den eigentlichen Tempel; der Parthenon mit dem Opisthodom war dagegen das Schatzhaus, in dem nicht nur der attische Bundeschatz und die Gelder der einzelnen Götter, sondern auch die Geräte für die großen zu Ehren der Athena stattfindenden Festzüge und diejenigen Gegenstände aufbewahrt wurden, welche den Augen des Publicums entzogen werden sollten. Die vier in den zahlreichen Inschriften vorkommenden Namen vertheilen sich in dieser Weise naturgemäß auf die vier Räume des Tempels. Im Gegensatz zu dieser offiziellen Bezeichnung verstand das athenische Volk allerdings unter dem Namen Parthenon den ganzen Tempel und nannte deshalb das Schatzgemach samt seiner Vorhalle Opisthodom.

Wilhelm Dürpfeld.

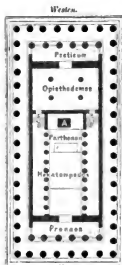


Fig. 1.  
Grundriss des Parthenon nach  
Boettcher.

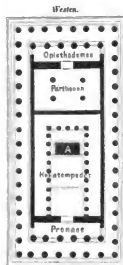


Fig. 2.  
Grundriss des Parthenon nach  
Penrose.

tenon nur das große Hintergemach übrig, dessen Vorhalle dann der eigentliche Opisthodom war.

Der Hekatompedos mit dem Pronaos waren dem Publicum zugänglich und bildeten den eigentlichen Tempel; der Parthenon mit dem Opisthodom war dagegen das Schatzhaus, in dem nicht nur der attische Bundeschatz und die Gelder der einzelnen Götter, sondern auch die Geräte für die großen zu Ehren der Athena stattfindenden Festzüge und diejenigen Gegenstände aufbewahrt wurden, welche den Augen des Publicums entzogen werden sollten. Die vier in den zahlreichen Inschriften vorkommenden Namen vertheilen sich in dieser Weise naturgemäß auf die vier Räume des Tempels. Im Gegensatz zu dieser offiziellen Bezeichnung verstand das athenische Volk allerdings unter dem Namen Parthenon den ganzen Tempel und nannte deshalb das Schatzgemach samt seiner Vorhalle Opisthodom.

Wilhelm Dürpfeld.

\*) Die Schranken zwischen den betreffenden Säulen sind in dem Holzschnitt durch ein Versehen des Xylographen fortgeblieben.

### Ueber die Wahl der Coefficienten für den Winddruck.

Bei der Berechnung der Stabilität der Brücken und ähnlicher Bauwerke unter Winddruck kommen hauptsächlich folgende Punkte zur Geltung:

- 1) die Intensität des Winddruckes und seine Neigung gegen den Horizont.

- 2) die Abnahme des Winddruckes bei teilweise geschützten Flächen,

- 3) die in Rechnung zu ziehenden Sicherheitscoefficienten.

Obgleich viele Beobachtungen über Winddruck vorliegen, so weichen die Ergebnisse betr. des Maximaldruckes noch bedeutend von

einander ab. Dies liegt theils an der Unzuverlässigkeit der Instrumente, mit welchen viele dieser Beobachtungen angestellt wurden, theils an der geringen Aufmerksamkeit, welche dieser Frage überhaupt bisher zugewendet worden ist, größtentheils aber an der Ungenauigkeit, mit der sich die stärksten Luftströmungen über Zeit und Raum erstrecken.

Mittlerweile hat die von dem britischen Handelsministerium eingesetzte Commission\*) zur Untersuchung dieser Frage den in Rechnung zu bringenden Maximalwinddruck auf 273 kg pro Quadratmeter (56 Pfund pro Quadratfuß engl.) festgesetzt (s. Centralblatt No. 24). Diese Annahme beruht auf Messungen, theils mit Druck-, theils mit rotirenden Anemometern und schließt sich an die bisher auch in einigen anderen Ländern gemachten Annahmen an.

Genauere, besonders in England angestellte Beobachtungen werden mit der Zeit zur Correctur der bisherigen Annahmen Veranlassung geben, jedoch stellt nicht zu erwarten, daß die Correctur eine erhebliche sein wird.

Ueber den Neigungswinkel des Windes gegen die Horizontale liegen zwar Beobachtungen aber keine Messungen vor. Im allgemeinen wird man jedoch annehmen dürfen, daß dieser Winkel nicht groß ist, denn obgleich stärker geneigte Luftströmungen denkbar sind bei der Bildung von Orkanen, so könnten solche in der Nähe der Erdoberfläche wohl nur dann stattfinden, wenn die Form der selben starken Ablenkungen aus der horizontalen Richtung günstig ist: solche Ablenkungen würden aber die Intensität des Druckes wahrscheinlich vermindern.

An die Frage der Intensität des Winddruckes schließt sich die andere der Abnahme desselben bei theilweise geschützten Flächen. Ueber diesen Punkt sind bis jetzt noch keine eingehenden Beobachtungen gemacht worden, obgleich solche schneller zum Ziele führen müßten als Beobachtungen, welche die Feststellung des Maximaldruckes zum Zwecke haben. Messungen der gleichzeitigen Drucke auf mehrere hintereinander gestellte, theilweise durchbrochene Flächen können keine großen Schwierigkeiten haben, und wenn auch, wie anzunehmen ist, das Gesetz der Abnahme von der Intensität des Winddruckes abhängt, so würde man doch aus den Beobachtungen bei verschiedenen Windstärken auf die Abnahme beim Maximaldruck schließen können, ohne daß dieser Maximaldruck dabei wirklich stattgefunden hat.

In der Praxis hat man bei Brücken bisher den Flächeneinhalt der Verticalprojectiōn desselben mit  $\frac{1}{2}$  multiplicirt, um den Druck auf den hinteren Trägers und die dazwischen liegenden Constructionstheile in Rechnung zu ziehen. Das genannte Gutachten gibt zwar etwas weiter, indem es Brücken mit vollständigen von solchen mit durchbrochenen Trägern unterscheidet und auch die Stellung der Wagenlast berücksichtigt. Die bezüglich Bestimmungen sind aber noch unbefriedigend, weil eine sprunghafte Veränderlichkeit der Wirkung auf durchbrochene und auf volle Wapnungen angenommen ist, weil ferner der Fall von mehr als zwei hintereinander liegenden Trägern nicht in Rücksicht gezogen, und weil die Neigung des Windes gegen die Horizontale nicht vernachlässigt ist. Die Lösung der Aufgabe, eine richtige Messungsart der Angriffsoberfläche bei mehrwändigen Brücken endgültig festzustellen, ist vielleicht unmöglich; wenn man jedoch die ungünstigste Projection des Bauwerkes rechtwinklig auf die Richtung des Windes der Berechnung für alle Fälle zu Grunde legt, so dürfte man der Richtigkeit näher kommen als mittels der im Gutachten versuchten Lösung.

Von größter Wichtigkeit ist die Wahl der Sicherheitscoefficienten. Mit diesen soll Rechnung getragen werden

- 1) der möglichen Vergrößerung der angreifenden Kraft über das angenommene Maß hinaus;
- 2) den unvermeidlichen Ungenauigkeiten in der Berechnung der Angriffskräfte;
- 3) der Verminderung der Stärke des Bauwerkes durch Verwitterung;
- 4) den unbekannten Mängeln des Materials.

Die beiden ersten Punkte gehören offenbar einer ganz andern Kategorie an, als die beiden letzten. Jene beziehen sich nämlich auf die angreifenden Kräfte und sollten als Zuschlag zu denselben behandelt werden, die aber auf den Zustand des Baumaterials und sollten als eigentliche Sicherheitscoefficienten Berücksichtigung finden. Es kommen daher ganz von einander getrennte Betrachtungen zur Geltung. So z. B. bedarf man für die Gesamtstabilität eines Bauwerkes zwar eines Coefficienten der ersten Kategorie, aber keines der letzteren; für die Fundationen und die vollständig geschützten Theile des Unterbaues bedarf man denselben Coefficienten der ersten und entweder gar keines der zweiten Kategorie, oder eines solchen

nur in sofern, als man sich in der Annahme der Widerstandsfähigkeit des Bodens und des Mauerwerkes geirrt haben mag, während einer Verminderung desselben durch die Zeit überhaupt vorgebeugt werden muß. Für die Theile des Oberbaues hingegen, welche der Verwitterung mehr oder weniger ausgesetzt sind, bedarf man Coefficienten beider Kategorien, von welchen der erste den früheren gleich ist, der letztere aber nach den Eigenschaften des Materials und dessen Functionen zu wählen ist.

Wenn nun in dem genannten Gutachten der Maximal-Winddruck mit 273 kg pro Quadratmeter angenommen und außerdem für die Gesamtstabilität noch ein Coefficient von 2 vorgeschlagen wird, so folgt daraus, daß die letztere keine Coefficienten der zweiten Kategorie bedarf, die Annahme, daß sich die Angriffskraft möglicher Weise auf das Doppelte steigern kann. Andererseits ist für die Eisenbestandtheile ein Coefficient von 4 angesetzt. Für das neue Maximum bliebe daher ein Coefficient der zweiten Kategorie von nur 2 übrig, so daß das Eisen der ganz gesunden Construction schon bis zur Elasticitäts-Grenze beansprucht würde.

Die entgegengesetzte Anschauungsweise, nämlich daß man einen beispielsweise 4fachen Sicherheitscoefficienten durch die Annahme einer 4fachen Angriffskraft ausdrücken darf, führt ebenfalls zu unrichtigen Resultaten. Diese Anschauungsweise wird von einem der Hauptzeugen in der Untersuchung der Taybrücken-Angelegenheit vertreten, indem er die Annahme eines Maximalwinddruckes von 576 kg pro Quadratmeter (120 Pfund pro Quadratfuß engl.) empfiehlt, aber erklärt, daß diese Ziffer einen 4fachen Sicherheitscoefficienten enthalte. Ein anderer gilt 585 kg (120 Pfund) mit 3- bis 4facher Sicherheit als zulässige Annahme an, während der Maximaldruck zwischen 244 und 488 kg (50 und 100 Pfund liegt.\*\*)

Beide Ziffern, 585 kg und 576 kg, sind aber zu hoch gegriffen, denn man kann nicht von der Ansicht ausgehen, daß die Mehrzahl der Banten, welche bisher allen Stürmen getrotzt haben, in ihrer Stabilität gegen Ueberschlagen weit unter dem Erwünschten stehen, ein Ergebnis zu dem man gelangen würde, wenn man eine sorgfältige Berechnung der Druckkräfte solcher Banten vornähme. Zu demartigen Annahmen wird man aber unvermeidlich geführt, wenn man das Wesen des Sicherheitscoefficienten nicht in seine Bestandtheile auflöst.

Nach bisherigen Beobachtungen scheint es nun, daß man im Einklange mit dem obengenannten Gutachten und den in andern Ländern üblichen Regeln etwa 270 kg pro Quadratmeter als das ordinäre Maximum des Winddruckes auf eine Brückenfläche von mittlerer Größe annehmen darf. Hierzu kämen als Zuschlag die Coefficienten der ersten Kategorie, indem man theils zukünftigen unerwarteten Ereignissen, theils Ungenauigkeiten in der Berechnung der Totalkraft gerecht werden will, mit andern Worten, es ist nothwendig, sich zu einer Ziffer zu entschließen, welche menschliche Verantwortlichkeit begrenzen soll.

Diese Ziffer des vergrößerten Maximaldruckes pro Quadratmeter sei etwa 350 kg. Für die Berechnung der Druckkräfte nehme man eine Neigung der Windrichtung gegen die Horizontale von  $10^\circ$  an und als Druckfläche ziehe man die ungünstigste Projection des Bauwerkes auf eine zu der Richtung des Windes normale Ebene in Rechnung. Der Sicherheitscoefficient für die Gesamtstabilität, d. h. gegen Ueberschlagen, sei dann = 1, derjenige für Fundationen = 2 und der für die Baumaterialien durchschnittlich = 3.

In dieser kurzen Form können die nöthigen Bestimmungen zusammengefaßt werden. Die hier vorgeschlagenen Ziffern sollen jedoch nicht als streng begründet aufgestellt sein, sondern nur die Anschauungsweise im allgemeinen erklären. Es mag indessen hervorzuheben werden, daß der Coefficient 3 für Baumaterialien einen solchen von 4 bis 5 bei gewöhnlicher Last entsprechend gedacht ist, was bei selten auftretenden Beanspruchungen gerechtfertigt erscheint. Für Theile, welche allein von Wind beansprucht werden, stimmt dieser Coefficient mit dem des Gutachtens nahezu überein. Für Theile, welche von der Last bis zum 4ten Theile ihrer Stärke beansprucht werden, ist keine Verstärkung nöthig, wenn die Beanspruchung durch Wind weniger als  $\frac{1}{4}$  jener beträgt; während für den 5ten Theil dasselbe bei einem Verhältniß kleiner als  $\frac{1}{4}$  stattfindet. Dem genannten Gutachten zufolge müßten dagegen solche Theile (besonders die Gattungen der Träger) schon bei einem viel geringeren Verhältniß verstärkt werden, eine Forderung, deren Zweckmäßigkeit man bezweifeln möchte.

London, 17. September 1881.

M. am Ende.

\*) Windpressure (Railway Structures) Commission, 20. Mai 1881.

\*) Tay Bridge — Appendix to the Reports of the Court, S. 321.

\*\*) Ebendasselbst S. 386—385.



### Fähre mit hochgespanntem Quersell über die Mosel bei Güls.

Durch den Bau der Eisenbahnbrücke über die Mosel bei Güls (in der Nähe von Coblenz) wurde es notwendig, die dort bestehende Gierfähre, deren Längseil etwa 70 m oberhalb der Brücke auf der Sohle des Flußbettes an einem eingerammten Pfähle befestigt war, in eine Fähre mit hochgespanntem Quersell umzuändern. Als Quersell ist ein Drahtseil 30 mm Durchmesser verwandt, das pro Meter ungefähr 3 kg wiegt und für diesen Zweck erfahrungsgemäß genügt. Die Aufhängepunkte des Quersells liegen auf + 20,1 Brückenpegel, und der tiefste Punkt desselben bei einer Pfeilhöhe von 6 m in der Ruhelage auf + 14,1, das ist 0,5 m höher als der auf + 13,6 liegende mittlere Theil der eisernen Ueberbauten der benachbarten Brücke. Die horizontale Entfernung der Aufhängepunkte von einander beträgt etwa 240 m; die Spannung des Seils wird demnach in der Ruhelage bei 6 m Pfeilhöhe ungefähr:

$$\frac{240 \cdot 3 \cdot 240}{8 \cdot 6} = 8600 \text{ kg.}$$

Das Seil reißt bei einer Spannung von etwa 17 000 kg.

Am rechten Ufer bot der stromab gelegene Brückenthurm einen sicheren Befestigungspunkt für das Quersell; dagegen mußte am linken Ufer ein solcher erst geschaffen werden. Meistens sind an der Mosel für diesen Zweck hölzerne, durch Spanntauen festgelegte einfache Masten aufgestellt, und eine derartige Construction mit eisernem oder hölzernem Mast war auch hier zunächst in Aussicht genommen worden. Der zur Aufstellung eines solchen Mastes nebst Spanntauen nöthige Grund und Boden konnte aber nur mit unverhältnismäßig großen Kosten erworben werden, dieser Umstand gab die erste Anregung zur Projectirung des in den nebenstehenden Holzschnitten dargestellten eisernen Gerüsts, welches nur 30 qm Grundfläche einnimmt. Jedoch auch aus statischen und constructiven Gründen wurde diese Construction einem eisernen Mast mit Spanntauen vorgezogen. Bei ersterer ist der relative Werth der einzelnen Constructionsteile zu einander ein fest bestimmter und unveränderlicher, und es läßt sich leicht eine zutreffende Berechnung derselben aufstellen, während die Beanspruchung eines mit dem Fundament stark verbundenen Mastes mit Spanntauen von der sehr veränderlichen Anspannung der Tause abhängig ist.

Die Richtung der an dem Gerüst angreifenden Maximal-Spannung wurde durch überschlägliche Ermittlung der auf das Quersell wirkenden äußeren Kräfte bestimmt, und darnach das Gerüst zur Erzielung einer möglichst gleichen Beanspruchung der beiden Tragwände desselben um 1:30 gegen die Richtung der Aufhängepunkte des Quersells stromab geschwenkt. Die der oben erwähnten Zerreißfestigkeit des Quersells von 17 000 kg entsprechenden Spannungen der einzelnen Gerüsttheile sind durch Construction er-

mittelt worden; dieselben sind in der linksseitigen Figur angegeben, wobei Zugspannungen mit +, Druckspannungen mit — bezeichnet sind. Die Querschnitte der einzelnen Theile und die Anschlüsse derselben sind diesen Spannungen entsprechend so stark bemessen, daß die spezifische Spannung nicht höher als 8 kg pro qmm wird. Alle Constructionsteile sind aus Platten und Winkelisen gebildet. Flachstäbe sind nicht verwandt worden, wodurch eine sichtbare Bewegung der einzelnen Theile bei der immerhin merklichen Erschütterungen des Gerüsts vermieden ist.

Die Anker zur Befestigung des Gerüsts und des Quersells erleiden eine Gesamtspannung von

$$56\,000 + 17\,000 = 73\,000 \text{ kg.}$$

Das Gewicht des Mauerwerks beträgt etwa 9000 kg pro cbm; demnach würden zur Verankerung 36,5 cbm Mauerwerk erforderlich sein; die Masse des hierzu wirksamen Mauerkörpers von 4,3 m Länge, 3,75 m mittlerer Breite und 3,8 m Höhe (vgl. die linksseitige Fundamentzeichnung) beträgt nach Abzug der Oeffnungen rund 62 cbm.

Mit Rücksicht auf das in der ersten Zeit der Benutzung des Gerüsts noch frische Mauerwerk und die frische Hinterfüllung desselben wurde der Mauerkörper reichlich bemessen. Nachdem das Mauerwerk fester geworden und die Hinterfüllung sich gesetzt hat, bietet das Fundament eine Sicherheit, welche der bei Berechnung des eisernen Gerüsts zu Grunde gelegten entspricht.

Zum Aufziehen des Quersells und zum Anspannen desselben bis zu etwa 10 m Pfeil dient die mit dem Fundamentmauerwerk verankerte Kabelwinde; das stärkere Anspannen und spätere Nachspannen des Seils geschieht mittels der stählernen Schraubenspindel, die gleichfalls direct mit dem Fundament verankert ist.

Die neue Fähreinrichtung wurde im Sommer 1879 in Benutzung genommen und hat bis jetzt zu Anständen keine Veranlassung gegeben.

Die Kosten der Einrichtung haben ohne den Grundwerber insgesamt ungefähr 4200 M betragen, hiervon entfallen auf:

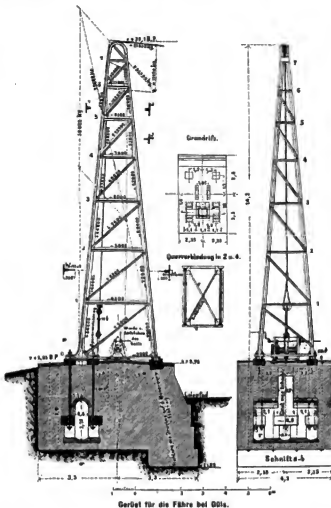
das Fundamentmauerwerk (115 cbm) und die Erdarbeiten . . . 1300 M

|  |      |
|--|------|
| das eiserne Gerüst (5730 kg) und verschiedene kleine Eisentheile einschl. Aufstellen . . . | 2100 |
| die Spanneinrichtung . . . . .   | 260  |
| das Drahtseil . . . . .  | 450  |
| Änderungen an der Ponte und dem Längseil an derselben . . . . .                            | 90   |

Summa 4200 M.

Wiesbaden, im Mai 1881.

A. Kuntze.



### Die Entwicklung der Wasserstraßen in und bei Berlin und die Entwürfe für deren Verbesserung.

Von Professor E. Dietrich in Berlin.

1. Größe des Verkehrs auf den Berliner Wasserstraßen.  
Die Wasserstraßen bilden den ungleich lebhaftesten Zufuhrweg für die in Berlin ankommenden Güter. Nach der Statistik des Jahres 1879 sind auf sämtlichen Eisenbahnen in Berlin rund 2 500 000 Tonnen,

auf dem Wasser dagegen über 3 000 000 Tonnen eingeführt worden. Beachtet man, daß die Berliner Hahnbohle, deren räumliche Ausdehnung vorzugsweise durch den Güterverkehr bedingt ist, nach überschläglicher Ermittlung ein Gebiet von annähernd 400 Hektaren

das ist etwa die anerhaltliche Ausdehnung des Thiergartens, und größtentheils Flächen sehr werthvollen Terrains bedecken, und betrachten man dem gegenüber den mehr als bescheidenen Zustand der öffentlichen Wasserläufe, und der an denselben vorfindlichen Löschplätze, welche, natürliche und künstliche Wasserläufe, Häfen und Löschplätze zusammenzurechnen, innerhalb der Weichbildgrenze Berlins bei meist unzureichender Fahrtiefe nicht der Hälfte jener Bahnhofsfächen gleichkommen, so muß man sich wundern, wie der Wasserverkehr, trotz der Zwangsjacke, welche ihm bis jetzt angelegt war, zu solcher Bedeutung gelangen konnte; alle Bestrebungen aber, die Zufahrtswege und den Zustand der Wasserstraßen in Berlin zu verbessern, müssen sicherlich als berechtigt erscheinen.

Dafs der Ausdruck „Zwangsjacke“ nicht zu scharf gewählt ist, sei durch Hinweis auf den einen interessanten Umstand bewiesen, dafs auf dem Landwehr-Canale, der wichtigsten künstlichen Wasserstraße bei Berlin, vormittags nur nach der einen, nachmittags nur nach der anderen Richtung gefahren werden darf.

Der Verfasser beabsichtigt nun in nachfolgendem eine gedrängte Uebersicht desjenigen zu geben, was bisher für die Verbesserung der Berliner Wasserläufe geschehen ist, indem er eine Beurtheilung der zur Zeit für diesen Zweck schwachen Entwürfe beifügt.

## 2. Geschichtliche Entwicklung bis zur Mitte unseres Jahrhunderts.

Der natürliche Flußlauf der Spree zieht sich mit mehreren Windungen, annähernd in der Richtung von Ost nach West, durch Berlin hindurch; er zeigt mitten in der Stadt eine natürliche Stromspaltung, die Insel Alt-Kölln bildend, auf welcher einer der ältesten Stadttheile Berlins liegt. Schon im Mittelalter wurden die beiden Flußarme, und zwar zum Zwecke von Mühlenanlagen, den Damm-Mühlen und Werdener-Mühlen, aufgestaut; erst um Jahr 1450 scheint man eine schiffbare Verbindung des Ober- und Unterwassers durch Anlage einer hölzernen Schiffschleuse, die zwischen Stadt- und Schleuse an der Bau-Akademie, und durch Aushebung des einen, seitdem „Schleusen-Canal“ genannten Flußarmes hergestellt zu haben.

Jene Schleuse wurde wohl im Laufe der Jahrhunderte von Zeit zu Zeit, wenn ihr Holzwerk zu arg verfault war, umgebaut; im übrigen aber war damit für volle vier Jahrhunderte genug geschehen, denn das Jahr 1850 zeigt keine anderen Schiffahrtswegen in Berlin als die damals schon vorfindlichen. Im Gegentheil trat bei Gelegenheit der Befestigung Berlins, am Ende des 17. Jahrhunderts, eine ungeheure Vertheuerung der Wasserstraßen dadurch ein, dafs der unterhalb der Schleuse liegende Wasserlauf, welcher ursprünglich von der Schleusebrücke bis zur Ebertbrücke dieselbe Richtung wie heute hatte, um die Festung nicht an zwei Punkten zu durchbrechen, derartig verlegt wurde, dafs die Schiffe, von der Stelle der heutigen Schleusebrücke aus, quer durch das jetzt vom Lustgarten und Museum eingenommene Terrain hindurch zur Friedrücksbrücke, und dann, im rechten Winkel wendend, auf dem Hauptarm der Spree weiter fahren mußten. Später hat man diesen Zickzackweg gleichwie wieder beseitigt und für die Schiffe den alten Flußlauf, als den heutigen „Kupfergraben“, ausgebaut.

Die Befestigung Berlins forlerte gleichzeitig die Anlage eines nassen Grabens, für welchen sich, soweit er auf dem rechten Spreeufer liegt, der Name „Königsgraben“, auf dem linken Spreeufer dagegen der Name „Grüner Graben“ oder „Festungsgraben“ erhalten hat. Diese an Ober- und Unterspree offen anschließenden Gräben wurden natürlich gleichfalls mit Stauwerken versehen, welche man später nach Fall der Festungswerke ebenfalls für kleinere Mühlenanlagen verwortheb hat, die „Zwirmühle“ am Königsgraben und die „Walkmühle“ am Grünen Graben. Diese alten Festungsgräben sind dann auch, soweit ausführbar, schiffbar gemacht, der Grüne Graben nur auf der kurzen Strecke von der Oberspree bis zur Walkmühle, der Königsgraben dagegen von Ober- und Unterspree bis an das Stauwerk der Zwirmühle heran.

Von einem anderen nassen Graben, welcher, zur Umschließung der Dorotheenstadt angelegt, sich auf dem Terrain der heutigen Behrenstraße, vor dem Brandenburger Thor (Thor an der Thiergartenbrücke genannt) vorbei durch die Sommerstraße zur Spree hinab, ist keine Spur geblieben.

Bis zur Mitte unseres Jahrhunderts sind neben den natürlichen Armen der Spree, wie bereits erwähnt, keine neuen eigentlichen Wasserstraßen bei Berlin geschaffen worden. Im Jahre 1840 hatte sich aber die Elawohnerschaft, welche im Jahre 1740 etwa 100 000, im Jahre 1800 etwa 180 000 betragen hatte, bereits auf 325 000 Seelen gehoben; die Jahre 1840–1850 brachten weitere 100 000 Menschen hinzu, Handel und Fabrikation hoben sich in außerordentlicher Weise; was war natürlicher, als dafs die Erleichterung des Schiffsverkehrs nach und bei Berlin, für welchen höchstens einige Baggerungs- und Regulierungsarbeiten im Flusse selbst in der noch heute

üblichen ziemlich mangelhaften Art und Ausdehnung ausgeführt worden waren, zur zwingenden Nothwendigkeit wurde.

Selbst die gerade zu jener Zeit auftretenden Eisenbahnen vermochten Abhilfe nicht zu schaffen; auf dem Wasserwege konnten nämlich in erster Linie die Baumaterialien (nach der Statistik des Jahres 1879 62½ % vom ganzen Wassertransport), dann die Brennmaterialien (19½ %) und die Nahrungsmittel für Menschen und Pferde (10½ %) nach Berlin; nur 7½ % entfielen auf Rohprodukte und Erzeugnisse anderer Art. Für diese Stoffe aber haben, ungeachtet der mangelhaften Wasserverbindungen, die Eisenbahnen nicht in wirkliche Concurrent treten können.

Der Heranführung der Waaren auf dem Wasserwege stellten sich nun als wesentlichste Schiffsfahrts-Hindernisse einestheils die lokalen Verhältnisse in Spandau beim Zusammenflusse von Spree und Havel, andernteils der außerordentliche Mangel und die ungünstige Lage geeigneter Löschplätze in Berlin entgegen.

Die Ausführung der Bauten in den neuen im Entstehen befindlichen Stadttheilen wurde ferner dadurch erschwert und verteuert, dafs die Baustoffe auf weiten und schlecht gepflasterten Wegen von den Löschplätzen zu den Bauustellen herangefahren werden mußten, und es ist daher das Streben dahin gegangen, neben der Verbesserung der Löschplätze an der Spree selbst, innerhalb dieser Zukunfts-Stadttheile Wasserstraßen anzulegen, welche, mit den natürlichen Wasserläufen verbunden, den neuen Stadttheilen, während ihres Aufbaues zum Nutzen, später zur Zierde gereichen sollen.

## 3. Der Landwehr-Canal.

In diesem Sinne entstand der die Stadt im Süden umkreisende, aus der Oberspree abzuweigende, an die Unterspree anschließende, die zur Zeit seiner Anlage wichtigsten Baubatrains bei Berlin mittels durchschneidende „Schiffahrts-Canal“, meistens „Landwehr-Canal“ genannt, weil er zum großen Theile dem Laufe eines alten nicht schiffbaren Grabens, des „Landwehrgrabens“ folgte.

Der Landwehr-Canal erhielt eine rund 8,5 km lange Haupthaltung, die sich mittels Schiffschleusen an die Oberspree, unmittelbar neben derselben, und an eine kürzere rund 1,5 km lange untere Canalhaltung in der Gegend des Zoologischen Gartens anschließt.

Man führte die hoch liegende Haupthaltung an Berlin vorbei, bis in die Nähe der Unterspree, um dort eine kräftige Bewässerung des Thiergartens vom Canale aus zu erreichen. Diese Bewässerung hat man später, da das Wasser des Canals infolge der Einführung aller möglichen Umfahrungen aus den ungediegenen Straßen zu schmutzig geworden war, wieder aufgeben und ein besonderes Pumpwerk am Flippdrom anlegen müssen; vielleicht, dafs diese natürliche Thiergarten-Bewässerung vom Landwehr-Canal aus später nochmals in Kraft tritt, nachdem die sämtlichen nach ihm abwassernden Straßen an die städtische Canalisation angeschlossen sind, ihm also, abgesehen von den wenigen Tagen, an welchen die Nothausläufe functioniren, Schmutzwasser nicht mehr zugeführt werden kann.

Durch die Anlage des Landwehr-Canals, welcher im Jahre 1842 begonnen, im Jahre 1861 dem Verkehr übergeben worden ist, war eine zweite Schiffahrtstraße durch Berlin hindurch gewonnen, so dafs seitdem, für den Fall einer Reparatur an der Stadtchausee, die Verbindung zwischen Ober- und Unterspree nicht mehr gänzlich unterbrochen zu werden brauchte. Die Stadtchausee innerhalb der Stadt erhielt dann nach fortgesetzten Reparaturen im Jahre 1862 durch gänzlichen Umbau ihre heutige Gestaltung, mit massiven Seitenwänden, nach Art der Schleusen am Landwehr-Canal.

## 4. Der Luisenstädtische Canal.

Während der Landwehr-Canal nach vorstehendem mancherlei Nebenaufgaben, wie die Bewässerung des Thiergartens, die Vermittlung des Schiffsverkehrs zwischen Ober- und Unterspree und auch, als Umfauß um Berlin, die Mitführung des Holzwaarens der Spree (wazu Freiarehen neben die Canalschleusen gelegt sind) zu lösen hat, treten diese Nebenaufgaben bei dem „Luisenstädtischen Canale“, einer Abzweigung vom Landwehr-Canal zur Oberspree, ganz zurück. Die Schiffe drängten sich auf ihm, als die Bebauung seiner Umgebung im Gange war, während er heute, obgleich er eine schiffbare Verbindung zwischen Spree und Landwehr-Canal darstellt, Schiffsverkehr fast gar nicht mehr zeigt, dagegen mit seinen hochartigen Erweiterungen eine reizvolle, dem Stadttheile zum Schmuck dienende, für andere jetzt noch unbebaute Stadttheile zur Nachahmung zu empfehlende Anlage darstellt, was noch mehr der Fall sein würde, wenn auf die Herstellung von Baumpflanzungen an seinen Ufern mehr Werth gelegt worden wäre.

## 5. Der Berlin-Spandauer Canal.

An den Bau des Landwehr-Canals selbst ist sich bald der Neuban des sogenannten „Berlin-Spandauer Canals“ an, der, etwa 3 km oberhalb Spandau aus der Havel abzuweigend, auf möglichst kurzem

Wege an die Stadt Berlin heranzuführen, also den Schiffen sowohl die Passirung der unbegrenzten Wasserräume bei Spandau, als auch der Spree von Spandau stromaufwärts bis Berlin ersparen sollte. Es handelte sich dabei um den sehr bedeutenden Verkehr aus dem Finowkanal und von den großen Giezeleien in der oberen Havel nach Berlin. Der Canal hat leider aus fortificatorischer Rücksicht einen sehr lästigen Knick bei Spandau erhalten. Gleichwohl hat er sich seit seiner Eröffnung im Jahre 1861 zu einer überaus lebhaften Zufahrtstrasse nach Berlin entwickelt; er besteht aus einer rund 7,5 km langen im Niveau der Havel liegenden, und einer anderen rund 4 km langen im Niveau der Spree liegenden Haltung, beide bei Plötzensee durch eine Schiffahrtsschleuse verbunden. Diese Schleuse hat 4 Paar Stauthore erhalten, da die Spree in der Regel tiefer, zuweilen aber auch höher als die Havel steht. In der Nähe der Stadt sind in den Canal zwei große Bassins mit seitlichen Lade-straßen eingelegt: der „Nordhafen“ und der „Humboldthalten“. Man hat durch Anlage solcher Häfen einen großen bei Erlaßung des Landwehrkanals begangenen Fehler vermieden, da letzterer nur einen einzigen kleinen Lachshafen zwischen der Potsdamer und Anhalter Bahn erhalten hat, und eben deshalb fast durchweg auf die seitliche Entladung längs seines Ufers angewiesen ist.

Insbesondere der Humboldthalten mit seinen sauberen Stein- beklädungen aus Rüdersdorfer Kalkstein, dem eigentlichen Berliner Bruchstein-Material, und der stattlichen Astenbrücke, welche über die Spree und die Verbindungsstelle von Hafen und Spree hinwegführt, gereicht den angrenzenden Stadtteilen zugleich zum Nutzen und zur Zierde. An der zwischen Nordhafen und Humboldthalten befindlichen Canalstrecke, welche mit massiven Mauern oder Steinbeklädungen eingefast ist, liegt nebenbei bemerkt in einer Längenausdehnung von etwa 1000 m und einer Breite von 150 m das Terrain des Hamburger Bahnhofes, ein Territorium, welches eine Verastelung der Hamburger Bahn voraussetzt, für die Anlage eines Packhofes vielleicht recht geeignet sein würde, sofern man von der jetzt beabsichtigten Errichtung eines solchen Packhofes an der Spree selbst unterhalb der Moltkebrücke mit Rücksicht auf die Eleganz der dortigen Stadtgegend, den hohen Bodenwerth und die Belästigung der dortigen vornehmen Stadttheile mit Generalstabs-, Reichstags- gebäude u. s. w. absehen sollte. Vom Nordhafen aus könnte ein breiter Südekanal in das Packhofsterrain eingeführt werden.

#### 6. Der Berlin-Spandauer Verbindungscanal.

Einen Umstand hatte man bei der Anlage des Berlin-Spandauer Canals unberücksichtigt gelassen, das nämlich der von der Oberhalb kommende Verkehr nicht nur in das innere Berlin und in die vom Canale berührten nordwestlichen Stadttheile zielt, sondern das die passierenden Ziegel- und Cementschiffe zum großen Theile auch für den Landwehrkanal und die Belandung der südlichen Stadttheile bestimmt sind. Für diese ergab sich die unangenehme Nothwendigkeit, entweder vom Humboldthalten aus die Spree wieder auf 5 km Länge abwärts zu fahren, oder aber die alte Fahrt über Spandau und auf der unvollkommen regulirten Spree aufwärts zur unteren Mündung des Landwehrkanals beizubehalten. Aus diesem Grunde ging man 1866 in die Ausführung einer weiteren Canalanlage, welche den Berlin-Spandauer Canal und den Landwehrkanal zu verbinden bestimmt war, den sogenannten „Berlin-Spandauer Verbindungscanal“.

Dieser Canal zweigt von einer hafentartigen Erweiterung des

Berlin-Spandauer Canals bei der Plötzensee-Schleuse ab, läuft von dort nach aufwärts etwa 1,3 km fast westlich, dann auf 1 km Länge fast südlich zur Vereinigungsstelle von Spree und Landwehrkanal. Solche absonderliche und seinem Zwecke wenig dienliche Trace hat der Canal leider infolge gewisser seinem Grunderwerbe sehr hinderlicher Terrainspeculationen erhalten; ursprünglich sollte er vom Landwehr- canal aus geradlinig zum Berlin-Spandauer Canal führen und in denselben westlich von der Straßentafel bei Plötzensee einmünden.

Dieser Berlin-Spandauer Verbindungscanal schloß ohne Schleuse an die Spree und damit an die untere Haltung des Landwehrkanals an; die Unterschiede zwischen seinem Wasserstande und dem des Berlin-Spandauer Canals wurden durch eine ebenfalls bei Plötzensee angeordnete Schleuse ausgeglichen. Da die beiden nach einander gebauten Schleusen bei Plötzensee, welche vom oberen Berlin-Spandauer Canale einestheils in dessen untere Haltung, andertheils in diesen Verbindungscanal führen, nur eine kurze Strecke von einander entfernt sind, lag es nahe, eine Verbindung zwischen den beiden letzteren Canälen herzustellen; eine solche ist denn auch tatsächlich ausgeführt worden, so daß die Schiffe ohne Schleusung auf dem Berlin-Spandauer Verbindungscanal in die nach Berlin führende untere Haltung des Berlin-Spandauer Canals und umgekehrt fahren können.

Dabei ist aber annehmend dem Umstand nicht genug Bedeu- tung beigelegt worden, daß diese beiden ohne Schleuse in ein- ander geführten Canäle, der eine beim Humboldthalten, der andere etwa 5 km weiter abwärts bei Charlottenburg in die Spree offen aus- münden, daß sie daher gemeinschaftlich einen Umlauf darstellen, durch welchen jahraus jahrein ein Theil des Spreewassers abfließen mußte. Thatsächlich hat sich denn auch seit der im Frühjahr 1876 erfolgten Durchstichung des Verbindungs-Canals auf beiden Canälen eine nennenswerth für die auf dem Berlin-Spandauer Canale nach Berlin fahrenden Schiffe höchst lastige Strömung ergeben, die besonders unter den nun engeren Brücken so stark ist, daß an einzelnen Stellen ein inaschneider Selbztz eingerichtet werden mußte. Wollt läßt sich annehmen, daß durch eine mit der Zeit geplante, weiterhin zu beschreibende „Canalisierung der Unterspree“ verbundene ener- gische Räumung und Regulirung der Spree eine Verminderung dieser Strömung in den Canälen eintreten wird. Gründliche Abhilfe dürfte nur durch Umbau der betreffenden Brücken, oder, da diese Abhilfe wegen der dazu der Canäle selbst immer noch vertheilten Strömung doch nur eine unvollkommene ist, und im übrigen die Erweiterung dieser Brücken zur Durchföhrung breiterer Schiffe so lange werthlos ist, als nicht auch die anderen über dem Berlin-Spandauer Canal fahrenden Brücken umgebaut werden, vielleicht besser und einfacher durch Wiederabsperrung der beiden Canäle gegen einander erreicht werden. Solche Absperrung ist durch eine einfache bis über Wasser reichende Erdschüttung an geeigneter Stelle für den Betrag von wenigen hundert Mark leicht auszuführen. Ein Bedürfnis zur Offenhaltung dieser Verbindung, welche von Schiffen fast gar nicht benutzt wird, ist kaum vorhanden, die Vor- theile ihrer Wiederbeseitigung aber sind augenfälliger Natur. Sollte an eine zeitweilige Spülung der Canäle nicht verzichtet werden, so könnte ein kleines Schützenwehr an die Stelle der Erdschüttung treten. Man darf nicht vergessen, daß diese für die Schiffahrt nahezu zwecklose Verbindung niemals hergestellt worden wäre, wenn der „Berlin-Spandauer Verbindungscanal“ in der natürlichen ur- sprünglich beabsichtigten Art westlich von Plötzensee in den „Berlin-Spandauer Canal“ eingeföhrt worden wäre. (Forts. folgt.)

## Vermischtes.

**Elektrische Beleuchtung der Städte.** In England macht die Einführung der elektrischen Beleuchtung rasche Fortschritte als in irgend einem anderen Lande. Nicht nur sind fast alle Personen- und Güterbahnhöfe, öffentliche Versammlungs- und Ausstellungs- räume London mit elektrischem Lichte erhell, sondern auch ein großer Theil der verkehrsreichen Straßen der City wird seit längerer Zeit probeweise elektrisch beleuchtet. Die an hohen eisernen Masten aus zierlichem Gitterwerk aufgehängten Siemens'schen Lampen, welche die Zufahrt aus Cheapside und Poultry zur London-Bridge mit mildem Lichte erhell, haben sich durch ihren gleichmäßigen, dem Auge wohlthuenden Glanz die allgemeine Zufriedenheit erworben. Die Southwark-Bridge und ihre Zufahrtstraßen sind mit Brush-Lampen, die Blackfriars-Bridge und die anliegenden Straßenzüge mit Jabloch- koff-Kerzen beleuchtet.

Auch in anderen englischen Städten bricht sich die Verwendung des elektrischen Lichtes für Straßenbeleuchtung mehr und mehr Bahn. In Liverpool soll in diesen Tagen eine größere Anlage, die sich auf einige Hauptstraßen erstreckt, dem Betriebe übergeben werden.

In Chesterfield scheint ein Streit der städtischen Behörden mit der Gasgesellschaft Veranlassung zur Einführung der elektrischen Beleuchtung bieten zu wollen. Die Gasgesellschaft verweigerte die Herabsetzung ihrer übermäßigen Preise. Die Stadtbehörde setzte sich hierauf mit der Firma Hammond & Co. in London in Verbindung, um für die Hauptstraßen der Stadt 40 Brush-Lampen von je 2000 Kerzenstärke an Stelle von 170 Gaslamden zu be- schaffen, für welche Betriebskraft aus der städtischen Hochdruck- Wasserleitung entnommen werden soll. Für die Nebenstraßen be- absichtigt man Oelbeleuchtung (Orion-Patent-Gasöl) in Anwendung zu bringen. Die jährlichen Kosten dieses gemischten Beleuch- tungssystems veranlaßt man auf 13 000 £, während an die Gasgesell- schaft 19 000 £ bezahlt werden müßten.

Die kleine Stadt Godalming hat nun ähnlicher Veranlassung ihre Gasbeleuchtung bereits vollständig abgeschafft. Zu deren Ersatz wurden vorläufig 3 Siemens-Lampen an den Hauptstraßen angebracht, für welche die erforderliche Kraft durch ein vom Fließchen Ew ge- triebenes Wasserrad geliefert wird. Da durch Aufstellung einer Tur-

line genügende Kraft zur Erleuchtung sämtlicher Straßen mit elektrischen Licht auf billige Weise gewonnen werden kann, so hat die Firma Calde & Barrett in London die Anlage und den Betrieb vom 1. October d. J. ab für einen Jahrespreis übernommen, welcher um 20 % niedriger ist als der Preis der Gasbeleuchtung. Godingham dürfte wohl die erste Stadt sein, deren Straßen ausschließlich mit elektrischem Lichte beleuchtet werden. —K.—

**Eisenbahn-Hospital.** Nach Mittheilung des österreichischen Centralblattes für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt hat ein von dem Club österreichischer Eisenbahn-Beamten beauftragt Errichtung eines Eisenbahn-Hospitals eingestelltes Comité zur Feststellung der Frage, ob die Nützlichkeit eines derartigen Krankenhauses seitens der Eisenbahn-Beamten anerkannt wird, einen ausführlichen Aufruf und Subscriptionslisten zur Circulation an die sämtlichen österreichisch-ungarischen Eisenbahnverwaltungen versandt. Die ungarischen Verwaltungen haben die Circulation der Listen abgelehnt, dagegen wurde dem humanitären Institute von Seiten der österreichischen Verwaltungen ein um so größeres Interesse entgegengebracht. Die bisher zurückgelangten Listen zeigten bereits ein außerordentlich günstiges und überraschendes Ergebnis. Obgleich die Listen von vielen, selbst größeren Bahnen noch ausstehen, haben doch schon 7500 Eisenbahnbeamte und Arbeiter ihren Beitritt erklärt. Da diese Ziffer sich voraussichtlich noch erhöhen wird, so ist es wahrscheinlich, daß das von dem Club österreichischer Eisenbahn-Beamten, insbesondere von Herrn Dr. Grossmann angeregte Institut ins Leben treten wird.

In der letzten Sitzung der Akademie der schönen Künste in Paris wurde an Stelle des verstorbenen ausländischen Mitgliedes Geh. Oberhofrathes Strack in Berlin der k. k. Oberbaurath Ritter v. Ferstel in Wien ernannt. Außerdem standen auf der Candidatenliste der englische Bildhauer Millais, der italienische Maler Monteverde, und der Geh. Baurath im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin Prof. Adler.

**Pyrenäen-Tunnel.** Ein großartiger Plan, zu dem die Anregung aus Spanien kommt, soll in Angriff genommen werden: es handelt sich um nichts weniger als die Durchbohrung der Pyrenäen, um die Hindernisse, die dieses unwegsame Gebirge bisher dem Verkehr zwischen Frankreich und Spanien entgegengesetzt, in gleicher Weise zu beseitigen, wie dies beim Mont Cenis und Gotthard geschehen ist. Am 14. October d. J. hat König Alfons einen hierauf bezüglichen Gesetzentwurf unterzeichnet, der demnächst den Cortes vorgelegt werden soll. Das Ministerium ersucht darin die Cortes, ihn beauftragend mit der französischen Regierung Vollmacht zu ertheilen. Spanien beabsichtigt, die Bahnlinie von Huesca über Ayerbe, Caldearenas, Jaca und Canfranc der französischen Grenze zuzuführen und die Pyrenäen in der Gegend des Col de Somport zu durchbohren. Die Linie würde also auf französischer Seite ins Gavethal nach Oloron führen. Die Hälfte der Bohrkosten soll Spanien tragen, während Frankreich die andere übernehmen soll. Die Wichtigkeit dieses Unternehmens ist ohne weiteres einleuchtend, wenn man bedenkt, daß die Pyrenäen eine fortlaufende Schienenverbindung bisher nur im südlichen Westen und Osten der spanisch-französischen Grenze über Hayonne und Perpignan zuließen. In den Centralpyrenäen ist aber jede Verbindung im Sommer sehr schwierig, im Winter aber meist unmöglich, so daß der Handelsverkehr zwischen den Grenzgebieten gänzlich stockte, da er gezwungen war, über Hayonne oder Perpignan zu gehen, ein Umweg, der den Handel mit vielen Waaren nicht mehr lohnend erscheinen ließ. Dieser Uebelstand würde durch einen Tunnel, der außerdem den Weg von Paris nach Madrid um 100 km verkürzen würde, gehoben werden, und es ist daher begreiflich, daß man in Paris den spanischen Vorschlag, an dessen Annahme in den Cortes nicht gewagt wird, sehr freundlich aufnimmt und alles mögliche Entgegenkommen französischerseits in Aussicht stellt. Nach Absicht der Spanier soll der Tunnel einen internationalen Charakter haben. (Köln. Ztg.)

### Bücherschau.

Die neuesten literarischen Erscheinungen auf dem Gebiete der Architektur und Technik, zu deren Mittheilung es uns in dem Hauptblatte an Raum mangelt, werden für die Folge in dem „Anzeiger zum Centralblatt der Bauverwaltung“ in einem besonderen Verzeichniß fortlaufend zusammengestellt werden, auf welches wir unsere Leser hiermit aufmerksam machen.

### Theaterbrände und die zur Verhütung derselben erforderlichen Schutzmaßregeln von Aug. Fölsch. Hamburg bei Otto Meißner. 1878. (Preis 8.4.)

Angesichts der nachhalligen und scheinbar immer breiter werdenden Bewegung, welche sich augenblicklich vollzieht, um die Theater durch eingetragene Maßregeln gegen die Gefahren der Zerstörung durch Feuer zu schützen, ist es von hohem Interesse, von dem genannten, schon vor einigen Jahren erschienenen Werk Kenntniß zu nehmen, welches es unternimmt, diese überaus schwierige Frage an der Hand sehr zahlreicher mit großem Fleiße zusammengetragener Nachrichten über stattgehabte Theaterbrände zu behandeln. Nicht weniger als 523 Theater, beginnend mit dem Amphitheater des Statilus Taurus in Rom, das im Jahre 14 v. Chr. abgebrannt und endigend mit dem Schauspielhaus zu Cardiff in Wales, das am 11. December 1877 von demselben Geschiebe ereilt worden ist, darunter allein 254 seit dem Jahre 1851, konnte der Verfasser namhaft machen, welche bis auf den Grund durch Feuer zerstört worden sind. Bei vielen derselben weiß er über die näheren Umstände bezüglich der Zeit, des Orts und der Entstehungsart des Brandes sowie den Verlauf desselben und die dabei entstandenen Verluste an Menschenleben und Nachbargebäuden u. s. w. mit Ausführlichkeit zu berichten. Auch von Feuerausläufen, bei denen es im ersten Augenblick der Entstehung zwar gelungen ist, das Feuer Herr zu werden, die aber trotzdem infolge der dadurch entstandenen Panik nur zu häufig Veranlassung zu großen Unglücksfällen gegeben haben, und von den Kleiderbränden, die sich in so erschreckender Häufigkeit immer und immer wiederholen, daß sie zu den alltäglichen und unvermeidlichen Erscheinungen des Theaterlebens gerechnet zu werden pflegen, führt er lange Reihen von erschütternden Beispielen an, und zwar stets unter Angabe der Entstehungsweise und soweit dies bekannt, der näheren Umstände über den Verlauf derselben u. s. w. Nachdem der Verfasser dann einen Überblick über den derzeitigen, bis jetzt leider nur noch wenig überholten Stand der einschlägigen Gesetzgebung in verschiedenen Ländern mitgetheilt, entwickelt er zunächst die allgemeinen constructiven Erfordernisse der Theater und anderer Gebäude, in denen sich unter ähnlichen Umständen große Menschenmassen versammeln, wie in Concerthäusern, Tanzsälen u. s. w. und geht dann im einzelnen zur Betrachtung des eisernen Schutzvorhanges, der Anlage der Ausgänge, der Beleuchtung und Heizung, der erforderlichen Löschmittel und der Ueberwachung der Theatergebäude und Vorstellungen, sowie der Controlle und fortgesetzten Handhabung oder Benützung der Sicherheits- und Rettungs-einrichtungen über. Ausführliche Besprechung und warme Empfehlung wird auch den Schutzmitteln, welche den Zweck haben, die in den Theatern massenhaft aufgetriebenen brennbaren Stoffe als Holzwerk, Decorationen und Setzstücke und nicht zuletzt auch die Kleidungsstücke der Schauspieler, ganz besonders der Tänzerinnen gegen die Gefahr leichter Entzündbarkeit zu sichern.

Es kann nicht fehlen, daß diese auf eine sorgfältige und allseitige Würdigung der näheren Vorgänge bei den stattgehabten Unglücksfällen sich stützenden Darlegungen eine Menge der werthvollsten Anregungen enthalten, sowohl für den Architekten hinsichtlich der ganzen Anlage und Einrichtung der Gebäude, als auch für die Theater-Verwaltungen und die Sicherheitsbehörden hinsichtlich der Hausordnung und der Beaufsichtigung derselben in öffentlichem Interesse.

In der That finden sich in den neuerdings in Wien, Paris und Berlin erlassenen Verordnungen über die Sicherung der Theater gegen Feuersgefahr mehrfach Bestimmungen vor, auf deren Nothwendigkeit in dem trefflichen Buche bereits hingewiesen worden ist. Man erkennt aber auch zugleich, wie außerordentlich viel besonders bei uns zu Lande noch zu thun bleibt, um in den bestehenden Theatern und Concertsälen denjenigen Grad der Sicherheit zu erreichen, den das Publicum zu fordern berechtigt ist, wenn es nach des Tages Mühen in diesen Gebäuden Erholung und geistige Erfrischung sucht. — Ein überaus wichtiger Schritt zu diesem Ziele wird gerade in diesem Augenblicke geschehen, wo in der großen Oper in Paris aus Veranlassung der internationalen Elektrizitäts-Ausstellung einige Vorstellungen stattfinden sollen, bei denen zuerst das elektrische Licht ausschließlich zur Innenbeleuchtung Verwendung finden wird. Es wäre dringend zu wünschen, daß dieser Versuch von gutem Erfolge begleitet sein möge, damit der Allseitigkeit des dieses ein Ziel gesetzt würde, das seit etwa 40–50 Jahren zur Beleuchtung der Theater fast allgemein verwendet wird, aber wegen seiner Hitze und des leichten Auflorens bei unvorsichtiger Behandlung, endlich wegen der leichten Zerstorbarkeit seiner Leitungen, wie in dem vorliegenden Werke ausführlich dargelegt ist, die Feuergefährlichkeit der Theater auf die Spitze getrieben und Veranlassung zu zahllosen Unglücksfällen gegeben hat.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 31.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: 10 Pf. pro Quartal 3 M.  
anschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 29. October 1881.

Redaction:  
W. Wilhalm-Strasse 90.  
Expedition:  
W. Wilhalm-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Die Entwurf zur Forth-Brücke. — Die Erweiterung der Wasserstraßen in und bei Berlin und die Uferwerke für deren Verbesserung. (Fortsetzung). — Restaurationsbauten. — Über das Wert „Tramway“. — Der Haarmann'sche eiserne Querschwellen-Oberbau. — Vermischtes: Das alte Rathhaus von Gelnhausen. — Zur Kölner Stadterweiterung. Die Frage der Erhaltung des Hahnenbührens. — Motte-Donkmal in Köln. — Leinpfadlocomotoren für Canalschiffahrt. — Förderung des Kunstsinns durch Ausstellungen. — Aquädukt von 67 m Spannweite. — Technische Hochschule in Berlin. — Briefkasten.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Preussen.

Zu Regierungs-Bauameistern sind ernannt: der Bauführer Robert Grosse und Albert Musset.

#### Bayern.

Seine Majestät der König haben Sich allergnädigst bewogen gefunden, dem k. Oberbaurath Herrn Carl Hermann Herumann von Herrnmann in München das Comthurkreuz des Verdienstordens vom k. Michael und dem k. Oberbaurath Max Georg Siebert in München das Ritterkreuz I. Klasse des Verdienstordens vom k. Michael zu verleihen.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die Entwürfe zur Forth-Brücke.

Nach einem an der technischen Hochschule in Berlin gehaltenen Vortrage des Regierungs-Bauameisters Havestadt mitgetheilt von E. American.

Der Ende 1879 erfolgte Einsturz der Taybrücke hat die Aufmerksamkeit der Fachwelt von dieser auf ein zweites Bauwerk, die Forth-Brücke, gelenkt, das, wiewol vorläufig nur noch Entwurf, durch den Zusammenhang seiner lokalen und constructiven Beziehungen mit ersterem um so mehr interessirt, als die außerordentlichen Abmessungen desselben und die Kühnheit des hieselbst zu verkörpernden Gedankens als bisher erreicht gelten müssen.

Der directe Zug der Eisenbahnlinie Edinburgh-Dundee. Aberdeen wird durch die beiden Meeresbuchten, die Forth und Tay-Mündung unterbrochen, während die eine der beiden Eisenbahnlinsen, die Caledonian-Eisenbahn, die genannten Buchten über Stirling und Perth umgeht, überschreitet die andere, die Nordbritische Eisenbahn, den Forth bei Queensferry und nach Einsturz der Taybrücke den Tay bei Tayport-Broughty ferry mittels Dampfbojen. Die daraus entstehenden großen Zeit- und Geldkosten veranlaßten die Direction der Nordbritischen Eisenbahn, außer der bereits verwirklichten Ueberbrückung des Tay auch eine solche des Forth in's Auge zu fassen, wodurch dann die Strecke Dundee-Edinburgh der Nordbritischen Bahn gegen die der Caledonian-Eisenbahn fast um die Hälfte des Weges abgekürzt werden würde.

Die Vorarbeiten hatten ergeben, daß die Ueberbrückung der Taymündung hinsichtlich der zu überwindenden Wassertiefe und der Beschaffenheit des Untergrundes insofern keine großen Schwierigkeiten bot, als der Ihn einer größeren Anzahl von Pfeilern durchweg möglich erschien.

Weitens ungenügend lagen die Verhältnisse für den Bau einer Brücke über den Forth. Bei einer Flußbreite von 2550 m an der für den Bau in Aussicht genommenen Uebergangsstelle, unweit Queensferry, bot zwar eine in der Mitte liegende Insel, „Inch Garvie“, die Möglichkeit zur bequemen Erbauung von Pfeilern, doch zeigte sich das Flußbett nördlich und südlich hiervon erst in einer Entfernung von etwa 500 m für die Fundierung von Pfeilern günstig. Die

hieran anschließenden, bis zum Ufer reichen Strecken waren wieder leichter auszuführen, so daß die Hauptschwierigkeit des Unternehmens in der Ueberbrückung der beiden genannten fast 500 m langen mittleren Öffnungen bestand. Mit der Aufstellung eines Entwurfs wurde nach Fertigstellung der Taybrücke deren Erbauer, der Ingenieur Thomas Bouch betraut. Soweit die spärlichen, bisher über den Entwurf desselben bekannt gewordenen Mittheilungen Aufschluß geben, soll dieser in nachfolgendem kurz beschrieben werden. Wir schrieben daran eine kurze Beschreibung zweier Concurrir-Entwürfe, welche von den Ingenieuren M. am Ende und Barclay aufgestellt sind.

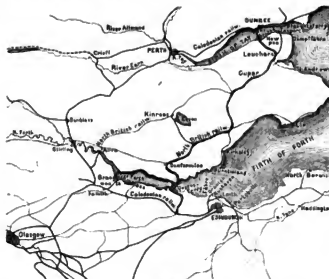


Fig. 1. Situationsplan.

#### 1. Entwurf des Ingenieurs Thomas Bouch.

Von Süden kommend führt die Eisenbahnbrücke bei normalem Geleesenerfernung in einer sauberen Curve über 11 Öffnungen mit kleineren Spannweiten, und werden dann soweit auseinander gezogen, daß sie sich an ersten Kettenthurm, dem Queensferry-Thurm, in etwa 30 m Abstand befinden, eine Anordnung, die eine möglichst große Stabilität gegen Winddruck bezweckt. Dieser Abstand bleibt derselbe bis zum letzten (nördlichsten) Ketten-

thurm, dem Fife-Thurm, von welchem aus die Gleise sich wieder bis zur normalen Entfernung nähern.

Im ganzen besteht die Brücke aus 29 Öffnungen, von denen indessen nur die beiden oben erwähnten großen Spannweiten von größerem Interesse sind und daher näher behandelt werden sollen. Die durch die Oerthlichkeit bedingte lichte Weite beträgt, wie Fig. 2 zeigt, genau 1600 engl. Fuß = rund 480 m. Die Langträger sind Hölzern, welche über Thürme bzw. Pylonen von 182 m Höhe geführt werden; die Kettenlieder sind aus Stahlplatten gedacht,

\*) Diese beiden Ketten Thürme würden, falls sie zur Ausführung gelangten, das höchste Bauwerk der Erde bilden. Die Kölner Domthürme haben eine Höhe von rund 160 m.

die bei einer durchschnittlichen Länge von 15 bis 20 m 0,46 m Breite und 3,2 cm Stärke erhalten. Zu jedem Geleis werden zwei Ketten, also im ganzen vier, verwendet, zu deren Herstellung gegen 8000 t Stahl erforderlich wurden. An den Knotenpunkten der Kettenglieder sind zugleich die Hängestangen befestigt, welche den aussteifenden Fahrstuhlträger halten, der in der Mitte eine Höhe von 12,2 m, an den Enden eine solche von 5,5 m hat. Um die Bewegungen der Kette möglichst zu vermindern, sind an den Knotenpunkten der Ketten Diagonalen bzw. Spannketten, angebracht, welche in einem Punkte der Gitterpfeiler in Höhe der Fahrbahn sicherartig zusammenlaufen; an dem mittleren Theile der Kette fehlen dieselben, da sie zu lang und zu flach geworden wären. Die Enden des Fahrbahnträgers sind in horizontaler Richtung durch ein Gleitlager beweglich; Verticalebewegungen jedoch werden durch kräftige Verankerungen verhindert.

Die Windverbreitungen sind folgendermaßen gedacht. Zunächst werden die Ketten und Träger der einen Fahrbahn, welche 6 m von einander entfernt liegen, unter sich verstreut, um demnach mit dem zweiten, gleichfalls in sich gekuppelten, 30 m entfernten Fahrbahnsystem durch ein doppeltes, kräftiges Gitterwerk verbunden zu werden. Während die eine Verstrebung der Kettenlinie folgt, ist die andere horizontal in Höhe der Fahrbahn gedacht. Außer diesem Windverbaue sollen sodann noch in der Querrichtung der Brücke, sowie zwischen den Gitterthürmen, Diagonalverbände angeordnet

Einfluss auf die andere bleibt. Dies soll dadurch erreicht werden, daß der auf „Joch Garwie“ befindliche Mittelpfeiler als Doppelpfeiler construiert wird, dessen Hälften in größerem Abstände angeordnet und durch zwei sich kreuzende Spannketten verbunden sind. Vgl. Fig. 2.

Die Form der Kette ist die Gleichgewichtsform für Eigengewicht, oder auch nahezu für Eigengewicht und mobile Last auszurechnen, da ersteres bei den außerordentlichen Abmessungen ganz bedeutend überwiegt. Der Stieh der Kette ist in dem Bouchéschen Entwurf zu  $\frac{1}{4}$  der Spannweite angenommen.

Es ist leicht zu übersehen, daß ein derartiges Verhältniß, so zweckmäßig dasselbe auch im Interesse einer Gewichtsermäßigung der Kette selbst sein mag, schwerwiegende Nachteile mit sich führt, welche sich aus den durch die mobile Last und den Winddruck erzeugten Schwankungen und Deformationen ergeben müssen.

Die Montierung, wie sie Bouché angibt, schließt im allgemeinen an die bei der Monongohela (Gliederkettenbrücke) verfolgte Methodik an: Zunächst wird die Kette von einem provisorischen Seil aus montiert, sodann werden die Diagonalen eingebracht und endlich wird der Fahrbahnträger angehängt. Während die beiden ersten Operationen sich mit ausreichender Sicherheit vollziehen lassen, erscheint die letztere namentlich dadurch schwierig, daß sich während des Einbringens des Fahrbahnträgers, mag dies nun von den Enden oder von der Mitte aus erfolgen, die Form der Kette bei jedem Stadium



Fig. 2. Forth-Brücke — Entwurf von Thomas Bouché.

werden. Die Höhe vom Wasserspiegel bis zur Constructionsunterkante beträgt 45,7 m. Die Pfeiler, welche mittels caissons auf pneumatischem Wege fundiert werden sollen, werden bis 7,5 m über H. W. aus Stein aufgeführt. Hierauf setzen sich die Gitterpfeiler bis zu der erwähnten gewählten Höhe von 19 m. Jeder Pfeiler besteht aus 4 aus Stahl construierten Eckstäben, welche in der Querrichtung 35,6 m, und in der Längsrichtung 30,5 m von einander entfernt stehen, und deren jeder auf einem besonderen Stiefpfeiler ruht.

Die Ueberbauten beider durch eine kleinere Zwischenöffnung getrennten großen Öffnungen sind in der Weise mit einander verbunden gedacht, daß sie sich bei gleichmäßiger Belastung ausbalanciren, während eine Mehrbelastung der einen Öffnung ohne

der Montierung verändert. Da der Träger, wenn er vollständig zusammengeklappt ist, dieser Formänderung nicht folgen kann, so müssen entweder die Hängestangen in jedem Stadium der Montage reguliert werden, oder es müßten die Verbindungen des Trägers an jedem Aufhängepunkte beweglich gemacht werden, bis der ganze Träger aufgehängt ist. Im letzten Falle würde jedoch die gewaltige Masse nicht die geringste Widerstandsfähigkeit haben, was bei einem Sturm während der Montage verhängnisvoll werden könnte.

Allen diesen Umständen ist es wohl zuzuschreiben, daß mehrere bedeutende Brückenbaufirmen Englands es ablehnten, die Verantwortung für den Bau der Brücke zu übernehmen. (Schluß folgt.)

## Die Entwicklung der Wasserstraßen in und bei Berlin und die Entwürfe für deren Verbesserung.

(Fortsetzung.)

### 7. Der gegenwärtige Zustand des Landwehrcanaals.

Leider hat man dem Landwehr-Canal nicht, wie dem Berlin-Spandauer Canal, am Humboldthafen, Nordhafen u. s. w., von vornherein auf seiner ganzen Länge massive Uferaufassungen und eine von Wand zu Wand reichende horizontale Sohle gegeben, sich vielmehr mit der Anlage einer rund 10 m breiten Sohle begnügt, an welche sich flache Unterwasser- und steilere Uferwasser-Böschungen mit Leinpfaden u. s. w. anschließen, eine Anlage, die wohl draußen auf freiem Felde am Platze ist, welche aber hier innerhalb einer in außerordentlicher Entwicklung befindlichen Stadt keinen Bestand haben konnte.

Die zahlreichen auf dem Canal sich begegnenden Schiffe führen auf die flachen Unterwasserböschungen auf und beschädigen an denselben, was die durch den Canal geführte Strömung des Frühjahr-Hochwassers etwa verschont hatte; das aus den Straßen und Häusern in den Canal geleitete Schmutzwasser veranlaßt Ablagerungen schwimmenden Schlammes auf der Sohle, aus welchen zur Sommerzeit überfließende Gase aufsteigen. Eine Baggerung mit gewöhnlichen Apparaten erwies sich den dünnen, aus der Baggerchaufel herausfließenden Schlammströmen gegenüber als wirkungslos; nur eine kräftige, bisher leider nicht versuchte Reinigung mittels guter Pumpenbagger könnte hier helfen.

Am meisten aber wird die Schifffahrt durch die zum Löschen anliegenden Kähne beeinträchtigt, welche bei der geringen Sohlbreite des Canals fast in dessen Mitte bald auf dem einen, bald auf dem anderen Ufer liegen und das Vorbeifahren von anderen Schiffen

hindern; das gleichzeitige Anlegen von Kähnen am rechten und linken Ufer an derselben Stelle des Canals ist natürlich bei gewöhnlichen Wasserständen ganz ausgeschlossen.

Zum Löschen bauen die Schiffer sich auf den Böschungen des Canals höchst primitive Holzbalmen, auf welchen die Steine u. s. w. an's Land gekarrt werden; daß die durch keinerlei Schranken gegen die Uferstraßen abgeschlossenen Rasenböschungen bei solcher Behandlung seitens der Schiffer nicht in ordnungsmäßigen Zustände erhalten werden können, ist selbstverständlich.

Die Bebauung der unmittelbaren an den Canal angrenzenden Straßenzüge ist, soweit solche Bebauung überhaupt möglich war, bis auf kleine Reststücke seit 1—2 Jahrzehnten beendet. Die Promenaden, welche sich auf beiden Seiten des Canals zwischen ihm und den begleitenden Uferstraßen hinziehen, laden mit ihren schattigen Bäumen zum Lustwandeln ein, der Canal aber hat seine Aufgabe noch nicht erfüllt; noch liegt das weite Hinterland im Südwesten unbebaut und für die Baumaterialien gibt es keinen billigeren und näherliegenden Löschatzplatz als eben diesen Landwehr Canal, der außerdem die unliegenden Stadttheile mit Brennmaterialien und Nahrungsmitteln mannigfacher Art zu versorgen hat.

So verhält dann jedes überaus lästige Ueberladen über die Promenaden hinweg, wobei Kärren auf die Promenaden gelegt und die Stoffe, Steine, Holz u. s. w., die die Abfuhrwegen nicht schnell genug zur Hand waren, auf der Uferstraße zur Abfuhr aufgesetzt, also diese Uferstraßen selbst in Stättelplätze verwandelt wurden. Als die Königliche Polizei-Präsidium sich dann in's Mittel

legte und nur noch die Verladung „mit stehender Karre“ gestattete, da wußten die klugen Schiffer sich bald zu helfen, indem sie eine oder auch mehrere große Stein- oder Holzkarren an der Uferstraße aufstellten und diese, von welchen dann allmählich abgefahren wurde, mittels anderer Karren beluden. Man sieht noch heute am Landwehr-Canal dergleichen bis zu 2 m und mehr hohe mit Steinen oder Holz beladene gegen Durchbrechen abgesteuerte Karren stehen und staunend bewundern die Nichteingeweihten die Riesenkräfte unserer Schiffsbevölkerung, welche solche Lasten scheinbar aus Land zu Karren vermaßen.

Der Verkehr auf dem Canale selbst, dessen Umgebung infolge der bis jetzt vorhandenen Einrichtungen in dieser Weise so maßlos belastet wird, hat sich, wie bereits erwähnt, derartig gehoben, daß die Schiffe periodisch nur aufwärts oder abwärts fahren dürfen und bei der Unterschleuse am Zoologischen Garten muß im Hochsommer fast regelmäßig bei Tag und Nacht gescheitert werden, um die im Schleusenraume liegenden Schiffe abzufleusen.

#### 8. Die geplante Erweiterung des Landwehr-Canals.

Was lag bei solchen Zuständen näher, als daß die Königl. Ministerial-Bau-Commission, jene Behörde, welche, dererzeit um das Jahr 1820 als Bau-Commission von der Regierung in Potsdam zum Umbau der Marschallbrücke und zu einigen anderen fiscalischen Bauten nach Berlin genannt, seitdem Berlin nicht wieder verlassen und sich neben dem Polizei-Präsidium zum Range einer Regierung erhoben hat, daß jene Behörde, welcher Neubau und Unterhaltung aller preussisch-fiscalischen Hoch- und Wasserbauten in Berlin unterstellt sind, Entwürfe für eine geeignete Umwandlung des Landwehrcanaals aufstellen ließ. Unterzeichneter ist selbst in der Lage gewesen, neben anderweitiger Thätigkeit im Ressort jener Behörde wiederholtlich Entwürfe zu diesem Zwecke auszuarbeiten. Es wurde nach dem Vorhabe des Louisenstädtischen Canals die Herstellung einer horizontalen Sohle zwischen senkrechten Ufermauern in einem für 4 Schiffbreiten ausreichenden Abstände in's Auge gefaßt, für die Bewältigung des Lärchverkehrs aber auf dem einen Ufer die Anlage einer wenig über Wasser liegenden Ladestraße vorgesehen, welche sich bei den Brücken und an sonst geeigneten Stellen an die Uferstraßen anschließen sollte, eine Anordnung, die man in vielen anderen Städten, beispielsweise in großer Ausdehnung in Paris und Lyon findet.

Daneben war der Bau einer zweiten Unterschleuse, am Zoologischen Garten, woselbst ein erheblich größerer Schiffsverkehr als der Oberschleuse vorhanden ist und die Anlage eines im Bauausgangsbau bereits vorgesehenen Hafens am Ufer in Aussicht genommen. So sollte der Zugang zum Canal von der Überspreet her und der Verkehr der Schiffe auf dem Canale selbst erleichtert und die Belästigung der Uferstraßen und Promenaden durch die Anlage besonderer tiefliegender Ladestraßen beseitigt werden.

Der Entwurf erhielt die ministerielle Genehmigung und im Etat für 1874 war bereits die erste Rate für die Bauausführung vorgesehen. Seitdem sind sämtliche über den Canal geführte Brücken mit Rücksichtnahme auf diesen Erweiterungsbau angelegt, d. h. soweit aus der Canalmitte verschoben worden, daß die geplante Ladestraße neben der Wasserstraße Platz findet.

#### 9. Anderweitige Entwürfe für neue Canalanlagen im Süden von Berlin.

Im Jahre 1874 stellte Hartwich den Entwurf zu einem sogenannten „Südcanal“ d. h. zu einer zweiten im Süden um Berlin herumzuführenden Wasserstraße auf, welche, unmittelbar neben dem Landwehr-Canale aus der Überspreet abzweigend, im Süden der Stadt in einem mittleren Abstände von nur rund 300 m vom Landwehr-Canale, parallel zu diesem laufen, dann aber am Fuße der Wilmersdorfer Höhe entlang und durch die Seen des Grunewalds direct zum Wannsee geführt werden sollte. Der Canal war bestimmt, den durchgehenden Schiffsverkehr von der unteren Havel zur Überspreet an Berlin vorüber zu führen und außerdem durch Ableitung eines erheblichen Theils des Spreet-Hochwassers eine Senkung des Wasserspiegels der Überspreet zum Zwecke der Niederlegung der städtischen Brücken und Trockenlegung der Keller, sowie der Hebung des Königsgrabens als Vorflutbahn und Dispositionsbahnstellung derselben für die Zwecke der Stadthafen herbeizuführen.

Es sei erwähnt, daß schon früher in den fünfziger und sechziger Jahren, also zu ungleich gelegener Zeit von Röder und Schrobitz Entwürfe zu einer zweiten Wasserstraße im Süden Berlins aufgestellt worden waren, die freilich nicht zum Wannsee geführt, vielmehr bei Charlottenburg in die Spreet geleitet werden sollte.

Unterzeichneter glaubte den Ausführungen Hartwichs in einer kleinen Schrift entgegenzusetzen zu müssen, in welcher insbesondere der Nachweis geführt wurde, daß das für die Wasseraufhebung sowie Hoch- und Grundwasser-Senkung Erforderte nur zu einem kleinen

Bruchtheile eintreten und daß die Baukosten den von Hartwich angegebenen Betrag um das Doppelte bis Dreifache übersteigen würden. Die hohen Kosten ergaben sich vorzugsweise dadurch, daß der Canal in so geringem Abstände vom Landwehr-Canale mitten durch bebauten oder schon in der Bebauung begriffenen Terrain hindurchgeführt werden sollte. Da aber eine erheblich weitere Abückung des Canals von der Stadt zur Herabminderung der Baukosten wegen der im Süden Berlins befindlichen Höhenzüge ganz unthunlich war, aus welchem Grunde in ähnlicher Weise auch die wiederholt angeregte Anlage einer die Stadt im Norden umkreisenden Wasserstraße unausführbar ist, wurde vorgeschlagen, von einem Südcanal in diesem Sinne abzuziehen und im Anschlusse an den entsprechend erweiterten Landwehr-Canal eine Abzweigung aus diesem durch die ausgetretenen Baurterains des Wilmersdorfer Feldes hindurch und durch den Grunewald zum Wannsee zu führen, die Senkung des Wasserspiegels der Überspreet und die Beseitigung der Wasser-Abführung des Königsgrabens aber durch angemessene Erweiterung der Stauwerke in den Damm-Mühlen zu erreichen.

Hartwich brachte die Frage unter ziemlich herber Abweisung der gemachten Einwendungen im Berliner Architekten-Vereine zur Sprache und eine von diesem eingesetzte Commission trat in ihrer Mehrheit, in dem finanziellen Standpunkte der Frage beiseiteziehend, voll und ganz für den Hartwich'schen Südcanal ein, denselben in Längenausdehnung und Profilierung noch weiter aus, die geplante Erweiterung des Landwehrcanaals aber als unzureichendes Palliativmittel bezeichnend.

Eine von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten aus den verschiedenen interessierten Behörden zur Beurtheilung der Frage einberufene Commission erstattete in den darauf folgenden Jahren einen zweimaligen eingehenden Bericht, dem eine generelle Bearbeitung und Veranschaulichung der verschiedenen Entwürfe beigelegt wurde, und welcher zu folgenden Ergebnissen kam:

- 1) Ein selbstständiger Südcanal von der Überspreet zur Unterhavel, unmittelbar an Berlin vorbeiführend, ist mit Rücksicht auf den geringen Umfang der durchgehenden Schifffahrt z. Z. nicht notwendig;
- 2) Ein solcher Südcanal ist auch für die Verbesserung der Vorfluth nicht notwendig, weil dieser Zweck wirksamer durch einen vom unteren Theile des Landwehrcanaals und der Überspreet abzweigenden zum Wannsee führenden directen Berlin-Potsdamer Canal erreicht werden kann;
- 3) Die Ausführung eines solchen theils zwecklosen, theils nicht genügend leistungsfähigen Südcanaals stehen die unverhältnißmäßig hohen Kosten desselben entgegen;
- 4) Dagegen ist die Erweiterung des Landwehrcanaals und die Anlage von Ladestraßen an denselben, die Beseitigung des Staues der Spreet durch Erweiterung oder Neubau der Stauwerke, der Bau des vom unteren Theile des Landwehrcanaals abzweigenden zum Wannsee führenden directen Berlin-Potsdamer Canals, die Anlage eines aus dem Landwehr-Canale abzweigenden, in das Rickflöter Baurterain führenden Stüchcanaals und endlich neben einer Regulierung der Spreet innerhalb der Stadt und Herstellung massiver Ufermauern, die Anlage mehrerer großer Häfen an der Ober- und Überspreet zu empfehlen.

In diesem Bericht wurde auch noch die Verbesserung der Schifffahrt von der unteren Havel nach Berlin, „die Canalisirung der Überspreet“ zwischen Berlin und Spandau, in's Auge gefaßt; doch nahm man davon Abstand, weil dabei die oben schon berührten Schifffahrtshindernisse in Spandau nicht umgangen werden; auch überschätzte man vielleicht die Kosten der Ausführung. Die Commission sprach sich ferner dahin aus, daß, wenn der durchgehende Verkehr jemals in der Thatstellung gewinnen sollte, es vortheilhafter sein würde, für ihn eine Wasserstraße wirklich außerhalb Berlins, jenseits des Tempelhofer Höhenzuges, von der Überspreet zur Unterhavel zu führen, also etwa von Köpenick über Teltow nach Potsdam, woselbst schon früher von dem Regiergess- und Baurath a. D. Keil eine Trasse aufgesucht worden war.

#### 10. Wasserbauliche Veränderungen innerhalb der letzten Jahre.

Der Herr Minister ist den Ausführungen der vorbesprochenen behördlichen Berichterstattung bezüglich der finanziellen Unausführbarkeit des Hartwich'schen Südcanaals beigetreten, hat den Erweiterungsbau des Landwehrcanaals eingehender veranlassen und auch für die Beseitigung des Aufstaus der Spreet an den Damm-Mühlen einen Entwurf bearbeiten lassen, während an die Stelle eines von Berlin zum Wannsee führenden Entwässerungs- und Schifffahrts-Canals der Entwurf für die Canalisirung der Überspreet getreten ist. Der Königsgraben war als Wasserstraße inzwischen der Stadthafen, welche sein Terrain benutzt hat, zum Opfer gefallen, wobei mehrere Vorschläge, auf dem breiten fiscalischen Terrain des Grabens die Stadthafen und unmittelbar daneben einen Schifffahrts-Canal an-

zulegen, welcher die Wölbungen der Stadtbahn als Lössplätze und Waarenlager benutzen sollte, höheren Ortes keine Zustimmung gefunden haben.

Der bisher durch den Königsgraben geleitete Theil des Sprechewassers wurde dem Schluessencanal zugewiesen, welcher das Hochwasser durch das hierzu erweiterte Stauwerk der bereits vor Jahrzehnten außer Betrieb gesetzten Werderschen Mühlen abführt.

Dieser Schluessencanal wurde dadurch freilich etwas stark belastet; denn bei völliger Öffnung des Stauwerks tritt sich in dem für die Schifffahrt bestimmten Schluessencanal eine so große Strömungsgeschwindigkeit ergeben, daß die Schifffahrt recht empfindlich beeinträchtigt wird. Es steht zu hoffen, daß dieser Wasserauslauf wieder entlastet und für die Hochwasser-Ableitung der natürlichste Weg, die Haupt-Spre, gewählt wird.

#### 11. Neue Vorlage für die Erweiterung des Landwehr-cannals.

Die Erweiterung des Landwehrcanaals war, nachdem die Subcanalfrage ihre Erlösung gefunden hatte, im vorigen Jahre wieder auf den Etat gebracht, doch wurde dieselbe vom Landtage mit der Begründung abgelehnt, daß diese Hausauführung zum großen oder größten Theile dem localen Interesse der Stadt Berlin diene und daß diese daher zu den Kosten beizutragen haben werde.

Bei den infolge dessen zwischen Regierung und Magistrat stattgehabten Verhandlungen hat letzterer jeder seinen Beitrag zu den Kosten abgelehnt. Freilich ist die Stadt Berlin insofern verurtheilt worden, als der Fiskus bisher alle wasserbaulichen Anlagen, sogar größere Canäle und Häfen, ausschließlich für seine Rechnung hat ausführen lassen; auch übernahm derselbe nach dem im Jahre 1875 vereinbarten Revers, wonach der Stadt in Zukunft die Straßen- und Brückenbaukosten zufiel, die Verpflichtung, überall dort, wo neue Uferstraßen an den Berliner Wasserläufen angelegt werden, die Kosten für die Herstellung der Ufermauern zu tragen. Die Verhältnisse liegen aber beim Landwehrkanal wohl anders, insofern auf einer großen Strecke des Canals (von der Mückenbrücke bis zum Lützowplatz) infolge der dort ziemlich beschränkten Bepflanzung des Hinterlandes von Anlage einer Ladestraße abgesehen und nur auf die Einlegung von Treppen zum Löschen von Brennmaterialien u. s. w. geachtet werden soll, die Einfassung des Canals mit senkrechten in Sandstein verblendeten Mauern aber, außer der Verbreiterung der Wasserstraße, eine sehr erhebliche fast ausschließlich der Verbesserung der Gegend dienende Verbreiterung der Promenaden herbeiführt, die wohl weniger im allgemeinen Landesinteresse als vielmehr im localen Interesse der Stadt Berlin liegen dürfte. Auch ist hervorzuheben, daß alle anderen Städte des Landes, insbesondere unsere Seestädte, die Kosten für Bau und Unterhaltung der Ufermauern stets selbst zu tragen haben. Wenn daher auch Fiskus, dem bisherigen Brauche folgend, für die Ländelschloßstadt, als zugleich für einen Handel und Verkehr im ganzen Lande hebbenden hochwichtigen Fabriksplatz ein Uebrigtes thut, und einen anmahten Theil der Kosten übernimmt, so dürfte sich die Stadt Berlin der Beitragsverpflichtung gleichfalls kaum entziehen können. Wenigstens steht es der Staatsregierung frei, anderwärts ausschließlich den Interessen der Schifffahrt mit erheblich geringeren Mitteln, nämlich dadurch erreicht zu werden, daß sie den Wasserspiegel in erforderlicher Breite mit Spundwänden begrenzt, die zwischen den Spundwänden liegenden Unterwasserböschungen beseitigt und höchstens noch die schwer zu erhaltenden Uferwasserböschungen mit Rüdersdorf Kalkstein bekleidet, wie dies am Humboldthafen geschehen ist.

Auf eine Verbreiterung der Promenaden hat die Stadt dann freilich nicht zu rechnen, ja es wird der Staatsregierung nicht verdacht werden können, wenn sie, mangels jeglichen städtischen Beitrags zu den Kosten, den zwischen den Baumrücken liegenden fiscalischen Terraintreifen voll und ganz ausnutzt und die bisher beachtete Schloßbreite des Canals von 22,5 m, auf großen Strecken zu 26 m und mehr festsetzt, dadurch die Beweglichkeit der Schiffe nicht unwesentlich erhöht.

Hoffentlich kommt diese leidige Landwehr-Canal-Frage bald zum Abschlusse, damit sowohl die so arg bedrückte Schifffahrt freiere Bewegung erhält, als auch der gegenwärtig der Hauptstadt ganz unangenehme Zustand der Böschungen und Entlade-Vorrichtungen beseitigt wird.

#### 12. Allgemeines über den Entwurf für die „Canalisierung der Unterspree“.

Seit der Eröffnung des Berlin-Spandauer Verbindungs-Canals im Jahre 1876 mußte die wasserbauliche Thätigkeit des Staats in und bei Berlin gänzlich, abgesehen von der Herstellung einiger massiven Uferbefestigungen und der vorerwähnten Erweiterung des Stauwerks an den Werderschen Mühlen; neben dem weiter verfolgten Entwurf für die Erweiterung des Landwehrcanaals aber ist die Staatsregierung

in jüngster Zeit noch mit dem Entwurf für die „Canalisierung der Unterspree“ hervorgetreten, welcher von Herrn Geheimen Oberbaurath A. Wiebe in No. 15–17 des Centralblattes veröffentlicht wurde.

Dieser Entwurf verfolgt zwei verschiedene Zwecke, eintheillich die Verbesserung der Schifffahrtsroute von Spandau und der unteren Havel nach Berlin und zur Oberspree, erreicht durch Vergrößerung der Fahrbreite bei Niedrigwasser, Beseitigung zu scharfer Curven im Spreehale und Herstellung einer dritten Schleuse zwischen Unter- und Oberspree, andererseits die Senkung des Hochwasserstandes der Spree, erreicht durch die Canalisierung selbst und durch die völlige Beseitigung des Aufstaues an den Dammwäldern zur Zeit des Hochwassers.

So laufen in dem Entwurf die allgemeinen fiscalischen Interessen und die Interessen der Stadt Berlin neben einander und es viel von dem Beitrage der letzteren abhängen, ob der Entwurf in seiner bisherigen Form zur Ausführung gelangen kann. Soll derselbe im allgemeinen und in Kürze dem vorstehenden von der behördlichen Commission generell bearbeiteten Entwurf eines von Berlin durch den Grunewald direct zum Wannsee und zur unteren Havel führenden sogenannten „Berlin-Potsdamer Canals“ gegenüber gestellt werden, so dürfte für letzteren neben der Umgehung der Schifffahrts-Hindernisse in Spandau die Abkürzung des Weges von Berlin nach Potsdam und zum Elbe, ferner die Kürzung der Fahrt auf den oft recht unruhigen Havelseen sowie der Umstand sprechen, daß die z. Z. wichtigste Berliner Bauterrain, das Wilmersdorfer Feld, mitten durchschnitten, also das Landwehrkanal als Lössplatz in wirksamer Weise entlastet würde; andererseits wird die „Canalisierung der Unterspree“ einen günstigeren Einfluß auf die Senkung der Hochwasserstände in Berlin üben und mit geringerem Kostenaufwande ausführbar sein.

Ist höchsten Falls zu betonen ist es, daß die Durchführung der Schiffe durch Spandau nach den Ausführungen des Herrn Wiebe nicht umgangen werden kann. Die Schifffahrts-Hindernisse bestehen nämlich eintheillich in der ungenügenden Pfeilerstellung einer nach dem Entwurf unzulassenden stählernen Brücke, andererseits aber in der tiefen Lage zweier Dreihäuser der Hauburger und Leichter Eisenbahn. Die Interkante dieser Brücken liegt so tief, daß hochbeladene Schiffe, selbst bei mittleren Wasserständen die Brücken nicht passieren können, vielmehr oft stundenlang auf das Öffnen derselben warten müssen. Es möchte daher, wenn eine Hebung dieser Brücken wegen örtlicher Verhältnisse auszuführen und die Ableitung des Schifffahrtswassers nach Spandau nicht zu erreichen ist, auf eine mögliche große Senkung des Unterhavelwassers in Spandau, über welches diese Brücken führen, hinarbeiten sein. Der hohe Stand der Unterhavel in Spandau entsteht aber weniger durch die Zuflüsse der durch ein Wehr gestauten Oberhavel als vielmehr durch das Wasser der bei Spandau frei in die Havel fließenden Spree. In diesem Sinne möchte, wenn auch die Schifffahrt von Berlin aus durch Spandau geleitet wird, wenigstens auf eine Ableitung des Hochwassers und Mittelwassers der Spree östlich von Spandau etwa durch den canalartig erweiterten Elzgraben hinarbeiten sein. Für eine solche Ableitung bedarf es keiner Erhöhung der Eisenbahnrampe, es ist also ein Einspruch der Festungsbehörden nicht zu gewärtigen; die beiden Bahnen aber laufen vor und hinter Spandau unmittelbar neben einander, so daß bei interimistischer Ueberleitung des Verkehrs der einen Bahn über die Geleise der anderen auch Betriebsstörungen während der Herstellung eines solchen Fluthcanaals ganz vermieden werden können. Nur bei niedrigen Wasserständen würde das Stauwerk dieses Finthcanaals ganz geschlossen und alles Spreewasser der Havel nach Spandau zugeführt werden, und die Wirkung der Stromregulirungswerke in der Havel unterhalb Spandau nicht zu beeinträchtigen. So würde der erheblich gewonnene Mittel- und Hochwasserstand der Unterhavel in Spandau nur noch von dem Wasserstande der unterhalb liegenden Havelseeu und dem regulirbaren Zuflusse der Oberhavel abhängig sein, für den Hochwasserstand der Spree aber bis Berlin hinauf würde sich infolge der geringeren Länge dieses Seitenabflusses eine erheblich weitergehende Senkung ergeben, als in dem Entwurf angenommen worden ist.

Nebenbei sei übrigens auf den wenig beachteten interessanten Umstand hingewiesen, daß, wie ein Blick auf die der No. 16 beige gefüllte Karte zeigt, der vorbeschriebene Berlin-Spandauer Canal nicht als ein Seitenkanal der Spree darstellt, welcher dieser auf der etwa 15 km langen Stromstrecke vom Humboldthafen in Berlin bis Spandau in einem Abstände von nur etwa 2 km folgt. Ohne Mühe ließe sich vom Knie des Canals ab, wo er jetzt nördlich zum Tegeler See ablenkt, ein Durchstich zur Havel beim Eiswerder herstellen und damit eine Canal-Wasserstraße gewinnen, auf welcher die Schiffe von Spandau aus, unbehindert von Strömung und Wind, durch die Jungfernhäule nach Berlin trödeln können. Ist es doch Thatsache, daß schon jetzt auch bei guten Spreewasserständen jedes Jahr mehrere tausend



von der Unterhavel nach Berlin ziehenden Schiffe bei Spandau in die Oberhavel steigen und auf einem jetzt vorhandenen Umwege von fast 3 km über Sautwinkel den Berlin-Spandauer Canal ausweichen, um nach Berlin zu fahren.

Kommt es daher nur auf die Herstellung einer guten Schiffsahrtstrasse von der Unterhavel nach Berlin, nicht gleichzeitig auch auf die Senkung des Hochwassers in Berlin zum Zwecke einer Tieferlegung der städtischen Brücken an, so glaubt Unterzeichneter einen Ausbau des Berlin-Spandauer Canals durch Bau einer zweiten Schleuse bei Spandau, Herstellung eines Durchstiehs beim Elzgraben und Bau einer zweiten Schleuse im Zuge des Canals bei Plötzensee das Wort reden zu müssen. Was sonst etwa für die Durchführung später größerer Schiffe an Umbauten am Canal erforderlich wird, das wird selbst in jedem Falle notwendig, da doch solchen Schiffen die bequeme Fahrt auch von der Oberhavel nach Berlin nicht verschlossen bleiben kann. Bei solcher Anordnung wird die Anlage des Stauwerks bei Charlottenburg ganz überflüssig, denn das Sommerprofil der abwärts nur noch in beschränktem Maße als Schiffsahrtstrasse dienenden Spree kann so eingeengt werden, daß eine weitgehende Senkung des Niedrigwasserstandes bei Ausbau der zwischen Berlin und Charlottenburg liegenden Stromstrecke verhindert wird; die oben empfohlene Ableitung des Spreehochwassers durch den verbreiterten Elzgraben zum Zwecke einer Senkung des Unterhavelwassers in Spandau aber ist dabei ebenso wie bei Herstellung einer Canalisirung der Spree durchführbar. Man kann annehmen, daß die durch die geplante Canalisirung der Spree eintretende Verbesserung der Schiffsahrtstrasse zwischen Berlin und Spandau sich bei solcher Anordnung mit einem Minderbetrage von etwa 2 Millionen Mark ausführen läßt, welche Summe daher bei Ausführung der „Canalisierung der Spree“ zu Gunsten der „Hochwasser-Senkung“ ausgegeben werden würde.

### 13. Das Interesse der Stadt Berlin an der Ausführung der „Canalisierung der Überspree“ und der Beseitigung der Dammhüllen.

Unterzeichneter hat diese Art der Deduction absichtlich gewählt, um den städtischen Behörden Berlins weitergehenden Aufschluß darüber zu geben, daß den Interessen der Schiffsahrt ganz unabhängig von der Regulierung des Hochwassers und unter erheblicher Herabminderung der Kosten genügt werden kann, daß die „Canalisierung der Spree“ also nicht für die Interessen der Schiffsahrt unbedingt erforderlich ist und etwa die Senkung des Hochwasserstandes in Berlin sich dann so nebenbei ergibt, daß vielmehr die Ausführung dieser „Canalisierung“ lediglich von der Größe des städtischen Interesses an leistenden Arbeiten abhängig gemacht werden kann.

Noch weniger ist, weitergehe, die Beseitigung des Stauwerks der Dammhüllen und die Anlage einer Schiffschleuse daselbst unbedingt erforderlich, um den Interessen der Schiffsahrt zu dienen, d. h. eine weitere, größeren Schiffen angepaßte Verbindung zwischen Ober- und Unterspree herzustellen. Braucht man doch nur die auch sonst dringend erwünschte zweite Unterschleuse des Landwehrkanals so zu bemessen, daß die späteren größeren Schiffe Platz darin finden, und die obere Schleuse, bei welcher ein ungleich geringerer Verkehr vorhanden ist, entsprechend umbauen; Der Normalwasserstand des Landwehrkanals, welcher im Interesse einer kräftigen Grundwasserbewegung im Thiergarten gehalten wird, liegt auf + 2.33 Berliner Pegel = + 32.28 N.N., die Sohle des Canals auf + 0.4 Berliner Pegel = + 30.35 N.N., so daß nur eine Austiefung von 0.07 m erforderlich ist, um ihn auf 2 m Wassertiefe zu bringen. Die Durchfuhr vollbeladener Kähne aller ist hier bei jedem Wasserstande erreichbar, während dies bei Anlage der Schleuse um Mühlenbau nur durch Umlauf der Kurfürsten- und Friedrichsbrücke möglich wird. Auch die oben als erwünscht bezeichnete Entlastung des „Schleusenkanals“ in der Größe, bezüglich der ihm jetzt aufgebürdeten Hochwasser-Abfuhrung, kann durch Tieferlegung des Fachbaues eines der Dammhüllen-Gerinne ohne große Kosten erreicht werden.

Der Bau der zweiten, auch sonst erforderlichen Unterschleuse des Landwehrkanals und der Umbau der oberen Oberschleuse desselben auf die Abmessungen der größeren Schiffe hin wird einschließend der Tieferlegung des einen Fachbaues an den Dammhüllen für 700 000 M. ausführbar sein, so daß sich auch hier eine Ersparnis von über 0.5 Millionen Mark gegen die für Stauwerk und Schleusen der Dammhüllen, Beseitigung der Grundbauten daselbst und Sicherung der alten Brücken der Spree u. s. w. ausgeworfenen Beträge herausrechnet.

Wenn gleichwohl in dem Wiebelschen Entwurf neben der Canalisierung der Unterspree auch die gänzliche Beseitigung des Mühlenbammes und die Anlage einer Spreebrücke, eines beweglichen Wehrs und einer Schiffschleuse vorgesehen ist, so kann man hieraus er-

kennen, in welchem hohen Maße auf die localen Interessen der Stadt Berlin Rücksicht genommen wurde.

Der Hochwasserstand der Überspree an den Dammhüllen würde nach dem veröffentlichten Entwurf um 1.65 m gegen das Hochwasser von 1855, oder, da der Wiedereintritt solches durch mangelfhafte Öffnung der Schützen vermindert Hochwassers nicht wohl zu erwarten ist, um 1.90 m gegen das Hochwasser von 1876 sinken.

Wie bedeutend diese Senkung ist, geht daraus hervor, daß die Unterkante der jetzigen Klappen folgender Brücken, eine Durchfahrts Höhe von 3.14 m vorausgesetzt, um die beigefügten Maße höher liegen, als die Durchfahrts der Schiffe bei dem späteren Hochwasserstande + 32.98 forder:

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Waisenbrücke      | rund 0.95 m |
| Isenbrücke        | „ 0.55 m    |
| Robertsbrücke     | „ 0.35 m    |
| Grünstraßenbrücke | „ 0.30 m    |
| Gertraudenbrücke  | „ 0.30 m    |
| Jungfernbrücke    | „ 0.60 m    |

Es würde daher die Herstellung eines festen Oberlaufes bei diesen Brücken ohne alle Schwierigkeit und ohne die Höhe der angrenzenden Straßen zu verändern, ausführbar sein, ja es ließe sich sogar bei der Isen- und Jungfernbrücke eine Verflachung der ziemlich steilen Anfahrten erreichen. Der Bau der Jannowitzbrücke ist schon soweit betrieben, daß für ihn Vorteile aus der hier geplanten Senkung des Spreewasserstandes nicht mehr zu erhoffen sind, auch ist es für die bisher in Berlin noch ziemlich im argen liegende Dampfschiffahrt auf der Hauptspree von der Waisenbrücke aufwärts angehen, daß die über die Spree geführten Brücken in ihrer Höhenlage nicht zu sehr gedrückt worden sind.

Große Vorteile entspringen jedoch aus dem Entwurf ferner für die Brückenbauten am Landwehr- und Luisenstädtischen Canale, also für die Höhenlage von 12–15 dort noch umzubauenden Canalübergängen.

Das Wasser des Landwehrkanals bei seiner Abzweigung von der Spree kann naturgemäß zukünftig nicht höher als in dieser selbst stehen. Während daher früher bei jener Abzweigung auf einen Wasserstand im Canal + 3.50 Berliner Pegel = + 33.45 N.N. für Brückenbauten gerechnet wurde, würde derselbe in Zukunft etwa + 2.50 B.P. = 32.45 N.N. betragen, so daß dort 1 m Höhe für die Tieferlegung der Unterkante fester Brücken gewonnen ist.

An der Unterschleuse des Landwehrkanals schließt der Hochwasserstand an den Wasserstand der unteren Canalhaltung und der Unterspree an und betrug bisher + 2.63 B.P. = 32.98 N.N. Nach dem Wiebelschen Entwurf wird sich das Hochwasser der Spree bei Charlottenburg in Zukunft auf + 1.80 B.P. = + 31.84 N.N. stellen, wonach unter Berücksichtigung der geringeren demselben nach dem Entwurf zukünftig obliegenden Hochwasserführung, auf einen Wasserstand = + 2.00 = + 31.96 N.N. im Canale oberhalb der Schleuse höchstens zu rechnen ist.

Dieser Wasserstand sinkt aber unter den im Interesse der Grundwasser-Bewegung des Thiergartens zur Sommerzeit zu haltenden Normalwasserstand und es würde unrichtig sein, auf ihn die Höhenlage der Brücken zu normieren; diese wird vielmehr in unteren Teile des Canals von Normalwasser-Stand = + 2.33 B.P. = + 32.28 N.N. abhängig bleiben. Immerhin ergibt sich hiernach auch für die unterste Strecke eine Senkung von 32.58 – 32.98 = 0.40 m für die Anlage der Brücken, während beispielsweise für die Potsdamer Brücke schon auf 0.50 m Gewinn an Höhe zu rechnen ist und dieser Vorteil sich bei den einzelnen oberhalb folgenden Brücken bis auf das berechnete Maß von 1 m an der Oberschleuse steigert. Für die 5 Brücken des Luisenstädtischen Canals ist auf eine Tieferlegung der Unterkante fester Construction von etwa 0.86 m gegen die bisherigen Festsetzungen zu rechnen.

Bei diesen Annahmen ist allerdings vorausgesetzt, daß bei Hochwasser die untere Freirampe des Landwehrkanals vorübergehend so weit geöffnet wird, daß das Wasser des Canals dort auf die vorberechneten + 2.00 B.P. = 31.96 N.N. also auf kurze Zeit 0.33 m unter den sommerlichen Normalwasserstand, d. h. bis auf den jetzigen Niedrigwasserstand herabgelassen wird. Dies wird auch deshalb notwendig werden, um die nach der Veröffentlichung dem Landwehrkanale zu belassende Abfuhr von 15 cbm Hochwasser zu ermöglichen.

In der Unterspree werden nur noch die Eberts- und Weidenbamm-Brücke von der vorliegenden Frage berührt, da weitere Brückenbauten dort nicht mehr vorliegen. Für diese Brücken dürfte sich ein Nutzen von 0.85–0.96 m ergeben. Gleiches gilt annehmbar für die Brücken des Kupfergrabens, die Schleusen-, Eisenerne- und Muhl-Brücke. Beispielsweise liegen dann die heutigen Klappen der Schleusenbrücke an der Bauakademie um nur 0.15–0.20 m zu tief, so daß die dringend erwünschte Herstellung eines festen Ober-

baues, welche an jener Stelle sonst gänzlich unerreicht ist, ermöglicht wird.

Bei der Schloßbrücke wurden die Verhältnisse derartig liegen, daß, da an einen Umbau und eine Höherlegung nicht zu denken ist, wenigstens die Zahl der Fälle, in welchen die Klappen geöffnet werden müssen, auf ein geringstes Maß beschränkt wird.

Nach vorstehenden Angaben wird sich die Stadt Berlin die Rechnung zu machen haben, welche Summen an den Brückenbauten selbst, an den Anrampungen und den Entschärfungszahlungen an die Anlieger erspart werden können, und sie dürfte dabei zu dem Ergebnis gelangen, daß der Beitrag, welchen die Staatsregierung nach der Wieb'schen Veröffentlichung von ihr beansprucht, nämlich Ankauf und Abbruch der Mühlgelände und Colonnaden am Mühlendamm, sowie Neubau der Spreerbrücke und Anschlußmauern dasselbst, ein äußerst mäßiger ist. Dabei wird die Stadt auch an die schwerer in Geld darstellbaren Vortheile zu denken haben, welche sich aus der besseren Trockenlegung der Kellerräume im Bereiche von Spree und Landwehrkanal und dadurch ergeben, daß in Zukunft der ganze Luxus- und Lastverkehr bei Ueberführung über die zahlreichen Brücken im Innern der Stadt um ein erhebliches Maß weniger nutzlos gehoben zu werden braucht. Daß das einen ganz bedeutenden Gewinn an mechanischer Arbeit darstellt, liegt auf der Hand.

#### 14. Der Fortfall der oberen Schleuse, des Landwehrkanals und der Köpnickers Schleuse in Berlin.

Für die Schiffahrt entspringt aus der Durchföhrung des Entwurfs noch folgender besonderer Vortheil, welcher in der Veröffentlichung nicht hervorgehoben ist. Die beiden an den Landwehrkanal und den Luisenstädtischen Canal anschließenden Schleusen, die schon jetzt bei niedrigem Wasserstande der Spree zeitweise offen stehen, können in Zukunft ganz in Fortfall kommen. Sie schützten beide Canäle vor Ueberfluthungen aus der Spree. In Zukunft wird der höchste Spreewasserstand, wie nachgewiesen wurde, 1 m bzw. 0,85 m tiefer stehen als die bisherigen in den Canälen beobachteten Hochwasserstände, eine weitere Senkung um die dem Landwehrkanal verbleibenden 0,50 m Spiegelgefälle aber ist unausführbar, so lange derselbe überhaupt noch Hochwasser in beachtlicher Art abführen soll. Nun entspricht aber der für das Überwasser der Dammwälder auch Wiebe angenommene Normal-Wasserstand  $+2,53 \text{ B. P.} = +82,28 \text{ N. N.}$  genau den bisherigen Normalwasserständen des Landwehrkanals.

Es können daher die Schließschleuse und die Köpnickers Schleuse nebst der Freieriche am Schlesischen Thore beseitigt werden, und beide Canäle offen in die Spree ausmünden.

(Schluß folgt.)

### Restaurationsbauten.

#### St. Servatii-Schloßkirche in Quedlinburg.



Die Bedeutsamkeit der St. Servatii-Schloßkirche als hervorragendes Beispiel der frühen romanischen Architektur in den sächsischen Ländern und als die alte, erhaltene und vielbesuchte Grabstätte des ersten deutschen Königs aus dem Sachsenstamme, sowie die Bedeutung des Platzes, an welchem derselbe und seine Nachfolger christliche Feste mit großer

Pracht feierten, ist zuerst von Kugler hervorgehoben. Eine sorgfältige Aufnahme derselben nebst Geschichte und Baubeschreibung ist in der „Uebersicht der mittelalterlichen Baudenkmäler Niedersachsens“, welche der Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins für das Königreich Hannover, Band VII, als Anhang beigegeben ist, von dem Baumeister Alfred Hartmann in St. Johann-Saarbrücken mitgeteilt und durch einige perspectivische Zeichnungen von Baurath Hase in Hannover ergänzt worden.

Als im Jahr 1855 die Kirche durch Vertrag in den Besitz seiner Majestät des Königs übergegangen war, wurde auf Grund eines von Stiller im Jahre 1860 verfaßten Berichtes die Restauration des sehr verwahrlosten Gebäudes beschlossen. — Im Jahre 1862 wurden die an die Kirche sich anlehnenden Wirtschaftsgelände entfernt und die Dächer beider Seitenschiffe erneuert, von denen das nördliche, da es den unteren Theil der Mittelschiffsfenster verdeckte, flacher hergestellt und mit englischem Schiefer gedeckt wurde. Sodann ging man an die Entfernung der störenden Einbauten des Innern und des bis dicht an die Fenster des Mittelschiffes herreichenden Brettergewölbes, an dessen Stelle eine schlichte Balkendecke hergestellt wurde.

Nach Beseitigung der Emporen zeigte sich, daß zur Gewinnung von Platz 4 Arcadenbögen vollständig herausgenommen und durch 2 größere Bögen ersetzt, das früher Säulen und Capitele durch Einsteuern von Löchern für die Emporenbalke u. s. w. in arger Weise beschädigt waren. Dies alles konnte indes nach dem Vorbilde vorhandener Reste ganz in Sinne des alten Baues wieder ersetzt oder ergänzt werden, und hierbei wurden unter einem Ueberzug von Stuck die meisten der alten Säulen mit Basen und Capitell meistens wohl erhalten wieder aufgefunden. Gleichzeitig begann man die Fenster der Seitenschiffe nach vorhandenen Resten herzustellen und den Putzüberzug von allen Wandflächen loszulösen, welche letztere dann entweder nur gereinigt und

abgerieben oder, bei schlechten Stellen, geputzt und im Putze dem Sandsteine entsprechend gefärbt und mit eingerissenen Fugen versehen wurden. Alle Fugen wurden sodann mit ungefarbtem Kalk ausgetrichen. Beim Abklopfen des Putzes fand sich unter den Fenstern des Mittelschiffes in der Höhe des Kämpfergesusses der Vierungspfeiler ein bemalter Fries aus Platte und reich sculptirter Schräge, sowie zwei stromschichtartig ausgearbeiteten Streifen mit dazwischengeliegenden gewundenen Rundstäben bestehend. Der Grund der Schräge ist dunkelblau, das Ornament (fabelhafte Thiere, Blatt- und Rankenwerk) gelb und an einigen Stellen hellblau gehalten. Die Stromschichten sind auf der einen Seite gelb, auf der anderen abwechselnd roth und blau, die Streifen des Rundstabes roth und gelb gemalt. Da sich weitere Malerei außer einigen unbedeutenden Ueberresten nicht vorfand, so ist auch bei der Restauration von einer Bemalung abgesehen und der eben erwähnte Fries in seinen Farben nicht wieder ausgebessert. — Sämtliche Fenster der Kirche wurden neu mit halbweißem Glase in Blei vergast; späterhin im Jahre 1879 sind indes die fünf Chorfenster mit farbiger Verglasung und Vergitterung versehen worden. Behufs Ausbesserung des Gebäudes im Außenwerk wurden die zerstörten Steine, sowie die Ausfüllungen mit Ziegelsteinen herausgehauen und durch neue Quadern ersetzt, dann die Fugen tief ausgekratzt und neu mit Cement verstrichen. Wo sich Risse oder Sprünge zeigten, wurden dieselben sorgfältig vergossen.

Ein weiterer Schritt war die Wiederherstellung der Halle zwischen den Thürmen, für welche im Erdgeschosse das alte vorhandene Gewölbe beibehalten werden konnte, während über dem zur Aufnahme der neuen Orgel bestimmten Obergeschosse 2 neue Kreuzkappen eingespannt werden mußten.

Bei Entzerrung der Stühle und des Fußbodens im Mittelschiff fanden sich 8 sehr werthvolle Grabsteine der ältesten Aechtissinnen des Stifts, die man nicht wieder durch Gestühle verdeckt, sondern mit einem schlichten eisernen Gitter umgeben hat.

Nachdem so das Langhaus im wesentlichen vollendet war, wurden die ausgebrochenen Vierungsbögen des nördlichen und südlichen Kreuzzarmes wieder hergestellt und das Mauerwerk und die Fenster der letzteren ausgebessert und erneuert. Für die aus Sandstein neu herzustellenden Treppen konnten die aufgefundenen Fundamente der alten ursprünglichen Treppen, wie sie mit dem Bauwerk entstanden sein, benutzt werden. Endlich wurden eine neue aus Eisdorfer Sandstein gearbeitete Kanzel an der zweiten Säule der Südarade, und ein romanisch ausgebildeter Liturgie-Altar zwischen den Treppen in der Vierung aufgestellt, die neuen Sitzbänke versetzt und der Fußboden erneuert. Mit diesen

Arbeiten schließt die erste Periode der Wiederherstellungsbauten ab, so daß im November 1877 wieder Gottesdienst in der Kirche gehalten werden konnte.

In der Zeit von 1867 bis 1877 ist sodann, außer kleineren Arbeiten in der Oberkirche, der Hohechor in ähnlicher Weise wie die Kirche restaurirt und in die Fenster das fehlende Maßwerk eingesetzt worden; die Wände sind ausbessert und abgeschliffen, die Gewölbekappen neu geputzt und schadhaft oder gelockerte Rippenstücke erneuert; an Stelle des hohen Rococo-Aufbaues ist ein neuer Hauptaltar aus Sandstein aufgestellt und die Abschlußwand des nördlichen Kreuzarmes nach der Vierung hin erneuert.

In der Krypta wurden die störenden, in neuerer Zeit ausgeführten Wände im nördlichen Kreuzflügel entfernt, und man fand bei der Aufnahme des alten Fußbodens am 5. September 1868 die Säulenstellung der westlichen Wand der kleinen Unterkirche (Reliquarium) auf, und nach Wegräumung des großen gemauerten Altars in der Apsis die vollständig mit Schutt angefüllte Unterkirche selbst, an welche sich westlich die Grabstätten des Kaisers Heinrich und seiner Gemahlin Mathilde anschließen. Die sehr merkwürdige Starbbeckung der Wände dasselbst ist möglichst getreu nach den Resten wieder hergestellt, unter sorgfältigster Belassung aller vorhandenen Theile.

Im Jahre 1877 wurden die Arbeiten zur Wiederherstellung der Westfront begonnen. Zunächst mußte die mit Schutt hoch bedeckte Baustelle für den südlichen Thurm bis auf den gewachsenen Boden aufgeräumt werden und es zeigte sich dabei, daß wahrscheinlich dieser Thurm, obgleich er zur vollständigen Anlage gehört, nie ausgeführt gewesen ist, da nicht die geringsten Ueberreste von Fundamenten vorhanden waren.

Der Baugrund besteht nach Forträumung der obersten weichen Schichten aus festen, gewachsenen Sandsteinfelsen, welche nach Süden steil abfallen, weshalb die Sohle der Baugrube nach entgegengesetzter Richtung mit einer Neigung angelegt und die Unebenheiten des Felsens in derselben mit Cement abgeglättet sind. Das Fundament ist von grossen, auf allen Seiten rechtwinklig bearbeiteten Sandsteinquadern in Cementmörtel mit größter Sorgfalt gemauert. Bis zur Höhe der Orgel im oberen Geschosse der Thurmhalle hat der Thurm nur zwei neue Wände nach Westen und Süden hin erhalten, während für die beiden anderen Seiten vorhandene Mauerwerk branzt wurden. Im nächsten Thurmgewölbe ist auch die Ostwand neu hergestellt und erst im folgenden Geschosse sind alle vier Thurmsseiten neu aufgeführt, indem die Vorderwand auf der Abschlußwand der Thurmhalle aufsetzt. Bei dieser vielfachen Verbindung von altem und neuem Mauerwerk mußte mit äußerster Sorgfalt verfahren werden. Das neue und alte Mauerwerk wurde, um Losrinnungen zu verhüten, durch Verzahnung verbunden und es ist dabei besonders darauf geachtet, daß die unteren Lagerfugen der neu einbindenden Steine offen gehalten wurden, so daß beim Setzen des Thurmes ein Auflängen des neuen Mauerwerks

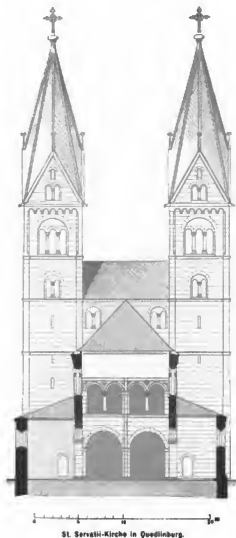
nicht stattfinden konnte. Zur weiteren Sicherung wurde in der Höhe des ersten Giebelgesimses ein Ringanker aus 16 zu 65 mm starken Flacheisen mit laugen Vertical-Spliten an den Ecken und an den beiden Wänden in das Mauerwerk des Mittelbaues hineinreichenden Enden angebracht. Das Eisen war in glühendem Zustande vor dem Verlegen mit schwarzem Pech bestrichen und die beiden Schichten, zwischen welche der Anker zu liegen kam, sind in Cementmörtel gemauert. Eine gleiche Sicherung wurde über dem folgenden Gewölbe angebracht, jedoch mit dem Unterschiede, daß hier in jeden

der beiden Thürme ein Anker gelegt wurde, welche durch Eisen von derselben Stärke mit einander verbunden sind.

Nachdem im Jahre 1878 der südliche Thurm soweit aufgeführt war, daß nuncmehr die Weiterführung in Verbindung mit dem Mittelthurm und dem nördlichen Thurm gesehenen mußte, fand man beim Abbruch der oberen Geschosse des nördlichen Thurmes, daß das alte zu erhaltende Mauerwerk sich in einem höchst schadhaften Zustande befand. Dasselbe zeigte eine neue 0,15 m bis 0,34 m starke Verblendung aus Sandsteinen ohne Ränder und war im Innern mit Kalkmörtel und Steinresten ausgefüllt. Die schwache Blendschale von plattenförmigen Stücken war namentlich in den oberen Theilen vielfach ausgewichen und zersprungen, das Füllmaterial zeigte Hohlungen und locker im Mörtel liegende Steinstücke, und es waren im oberen Geschosse tiefe in der ganzen Höhe desselben durchlaufende Risse. Auf solch mangelhaftes und unzuverlässiges Füllmauerwerk konnte die Last des neuen Mauerwerkes nicht aufgesetzt werden, und es wurde deshalb beschlossen, den nördlichen Thurm in seiner ganzen Höhe abzubauen. Nur die Wand nach dem Mittelbau im unteren Geschosse war von besserer Beschaffenheit und konnte deshalb erhalten bleiben. Im übrigen wurde der nördliche Thurm von Grund aus und in derselben Weise wie der südliche neu aufgeführt, von der Wiederherstellung der steinernen Wendeltreppe mit Schneckenwürbe über Abstand genommen. Die unteren Geschosse sind mit Kreuzgewölben überspannt, die oberen haben Balkenlagen mit Dielen erhalten.

Die Thurmspitzen sind geschalt und mit deutschem Schiefer eingedeckt, ihre Knöpfe aus Kupfer, die der Giebelspitzen aus Zinkblech hergestellt, das darüber befindliche Kreuz aus Schmiedeleisen mit Oelverzahnung. Die 3 vorhandenen Glocken sollen nach dem Pozdeek'schen Systeme aufgehängt werden.

Der alte Kirchenbau ist in der Hauptsache aus den in der Nähe Quedlinburg's gebrochenen Sandsteinen vom Steinholze ausgeführt, die feineren oder der Verwitterung besonders ausgesetzten Theile, sowie die Mündhülle der Säulenschäfte aus feinkörnigerem und festeren Blankenburger Sandsteinen. Dieselben Steinmaterialien haben auch bei den Restaurationsbauten Verwendung gefunden. Der Quedlinburger Sandstein ist in der Station für Prüfung der Baumaterialien an der Königlichen Gewerbe-Akademie in Berlin einer Druckprobe



St. Servatii-Kirche in Quedlinburg.

unterworfen, welche ergab, daß derselbe bereits bei einem Drucke von 53 kg pro qcm Fläche Risse bekommt und bei einem Drucke von 59.50 kg pro qcm zerstört wird.

Während die sämtlichen Maurer-Arbeiten der früheren Restaurationen im Tagelohn hergestellt sind, werden die Arbeiten zum Neubau der Thürme auf Grund eines abgeschlossenen Vertrages in Accord ausgeführt.

Die Kosten für die in den Jahren 1863 bis 1867 ausgeführten Arbeiten betrugen . . . . . 93 000 M.  
Die Reparaturen von 1868 bis zum Beginn des  
Thurmhauses haben gekostet einschl. 9900 M.  
für eine neue Orgel . . . . . 31 000 „  
zu übertragen 124 000 M.

Uebersicht 124 000 M.

Die Kosten des Neubaus der Thürme belaufen  
sich laut Anschlag auf . . . . . 89 300 „  
Die Anlage eines Blitzableiters auf den Thürmen  
und der Kirche mit besonders schwieriger  
Erleuchtung bei dem felsigen Terrain auf . . . . . 2000 „  
Die Wiederherstellung der Unterkirche (Reli-  
quarium) und einiger anderen kleinen Ar-  
beiten daselbst auf . . . . . 1200 „

Mithin stellen sich die Gesamtkosten auf 216 500 M.

Schlitt, Baupräsident.

### Ueber das Wort „Tramway“.

In Deutschland bezeichnet man nach dem gegenwärtigen Sprachgebrauch mit dem aus der englischen Sprache übernommenen Worte „Tramway“ im allgemeinen eine zur Errichtung des Personenverkehrs auf städtischen Straßen und Chaussees angelegte Eisenbahn, auf welcher omnibusartige Wagen durch Pferde oder mechanische Kräfte fortbewegt werden. In diesem Sinne würde das Wort Tramway mit „Straßenbahn“ zu übersetzen sein; über die eigentliche Bedeutung des Wortes, sowie über die präcise Feststellung des Unterschiedes zwischen „Tramway“ und „Eisenbahn“ herrschen in dessen Meinungsverschiedenheiten und es dürfte in dieser Beziehung die nachstehenden Mittheilungen über die ursprüngliche Bedeutung des Wortes, sowie über die dieselben in anderen Ländern bezeugte Bedeutung nicht ohne Interesse sein.

Die Forschung nach dem Ursprunge des Wortes führt auf die Geschichte der Entstehung der Eisenbahnen zurück. In „Chamber's Encyclopedia“ ist unter dem Artikel „Railways“ die Mittheilung enthalten, daß die Eisenbahnen zuerst zu dem Zwecke erfunden seien, um den Transport der Kohlen aus den Gruben von Northumberland und Durham nach den Verschiffungsplätzen am Tyne und Wear-Flusse zu erleichtern. Es heißt dann in diesem Artikel: „The invention consisted of a double parallel line of wooden beams or trams fixed to the ground, and furnished with janglers to prevent the wheels of vehicles from slipping aside.“ (Die Erfindung nämlich Transport-erleichterung) bestand darin, daß eine doppelte parallele Linie von hölzernen Balken (beams) oder Unterlagen (trams) auf dem Boden befestigt und mit vorstehenden Rändern versehen wurde, um das Abgleiten der Räder der Fahrzeuge zu verhindern.) Weiter heißt es, daß diese neuen Verkehrswege mit dem Worte „tramways“ oder „tramroads“ bezeichnet worden seien, daß dieselben zur thümlichen Abkürzung des Weges quer durch die Felder führten und daß die Wagen auf denselben durch Pferde gezogen wurden. Solche Tramways sollen bereits in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts in Nordengland und Schottland angelegt worden sein.

Während nach der vorstehenden Erklärung das Wort tramway von der mit „trams“ bezeichneten, den Weg der Fuhrwerke bildenden Unterlage hergeleitet ist, stammt der Name nach anderen von dem Fuhrwerke selbst, indem eine in Nordengland und Schottland gebräuchliche Art vierwädriger Kohlenwagen mit dem Worte „tram“ bezeichnet wird. Nach einer dritten, indessen unwahrscheinlicheren Lesart ist das Wort hergeleitet von dem Namen eines großen Kohlengrubenbesitzers, Mr. Ostrum, welcher zuerst dergartige Kohlenwagen eingerichtet haben soll, wodurch die Bezeichnung „Ostrumway“ entstanden, welches Wort dann später in „tramway“ abgekürzt worden sei. Für die Herleitung des Wortes nun, indessen die eine oder die andere Version angenommen werden, jedenfalls steht fest, daß unter „Tramway“ ursprünglich eine Art einfacher Forstbahnen verstanden wurde, auf welchen Kohlenwagen mittels Pferden von den Gruben nach den Verschiffungsplätzen transportiert wurden. Von Interesse ist dabei noch der Umstand, daß diese ursprünglichen Tramways nicht auf vorhandenen Straßen angelegt wurden, sondern quer durch die Felder führten, deren Besitzer dafür von dem Tramway-Unternehmer einen Wegzoll (wayleave) erhoben.

In dem in neuester Zeit in London herausgegebenen Dictionary of the English Language von Joseph E. Worcester findet sich eine Erklärung des Wortes, welche in Uebersetzung lautet: „Tramroad, auch tramway, plate-railway und track-way genannt, bezeichnet einen Weg, welcher zur Erleichterung des Transports von Zügen oder Wagen dadurch vorbereitet ist, daß auf seine Oberfläche glatte Holzbalken (beams of timber), Steinblöcke oder Eisenschienen zur Führung der Räder gelegt sind. Es ist eine Art von Eisenbahn (railway), welche für das Passiren von Fuhrwerken mit Rädern von gewöhnlicher Form eingerichtet ist, zum Zwecke des Transports von

Holz, Kohlen, Steinen u. s. w.“ In dieser neueren Definition ist also im wesentlichen die ursprüngliche Bedeutung des Wortes beibehalten.

Im juristischen Sinne scheint in England der Ausdruck „tramway“ die Bedeutung von „Eisenbahn“ im weitesten Sinne dieses Wortes zu haben, während das Wort „railway“ nur eine spezielle Art des „tramway“ bezeichnet. In der Erklärung der Ausdrücke, welche dem „The Railway Companies Securities Act 1866“ bezeichneten Gesetze vorangestellt ist, heißt es (vergl. The Law of Railway Companies von Browne und Thould, London 1881, Seite 539):

„The term „railway“ includes a tramway authorised by Act of Parliament incorporating the Companies Clauses Consolidation Act 1845, but not any other tramway.“ (Unter dem Ausdruck „railway“ ist ein Tramway zu verstehen, welcher vom Parlament in Gemäßheit der Companies Clauses Consolidation Act 1845 genehmigt ist, aber kein anderer Tramway.) Ähnliche Definitionen sind auch bei anderen englischen Gesetzen gegeben.

Gegenwärtig bezeichnet man in England im gewöhnlichen Sprachgebrauch mit dem Ausdruck „street tramways“ (Straßen-tramways) oder „tramways“ schieflweg im allgemeinen dieselben Transport-einrichtungen, welche auch in Deutschland nach der eingangs gegebenen Definition als „Tramways“ bezeichnet werden. Das Wort scheint in diesem Sinne zuerst in Amerika gebraucht worden zu sein, wo man die dort schon früh in Anwendung gekommenen städtischen „Ferdelbahnen“ mit diesem Namen belegte, wahrscheinlich wegen der an die ursprüngliche Form der „Tramways“ erinnernden Gestaltung des Oberbaus. Von Amerika verbreitete sich dann das Wort in diesem neuen Sinne über England und die Länder des europäischen Festlandes.

In Frankreich ist das Wort Tramway in das Gesetz vom 11. Juni 1880, betreffend die Local- und Straßenbahnen, aufgenommen worden. Der Begriff dieses Wortes wurde dabei wie folgt festgestellt: „Ein Tramway ist eine Eisenbahn (voie ferrée), die auf einer öffentlichen Straße angelegt ist; es ist dabei gleichgültig, ob der Oberbau so gestaltet ist, daß der Verkehr des gewöhnlichen Fuhrwerks und der Fußgänger dadurch nach wie vor unbehindert bleibt, oder ob zwar nicht die gewöhnlichen Fuhrwerke, wohl aber Fußgänger den vom Eisenbahnbau in Anspruch genommenen Theil der Straßen-Oberfläche benutzen können; ebenso ist es gleichgültig, ob mechanische oder mechanische Zugkraft zur Anwendung kommt.“ Diese Definition des Wortes Tramway stimmt im wesentlichen überein mit der diesem Worte in dem spanischen Eisenbahngesetz von 1877 bezeugten Bedeutung. In dem besonderen Capitel dieses Gesetzes, welches von den Tramways (tramvias) handelt, sind mit diesem Namen diejenigen Eisenbahnen bezeichnet, welche auf öffentlichen Straßen angelegt sind.

Auch in die italienische Sprache ist das Wort „Tramway“ übernommen worden. In Bezug auf die Definition desselben wird in dem am 31. März 1881 der italienischen Abgeordnetenkammer vorgelegten Bericht der Commission zur Untersuchung des Betriebes der italienischen Eisenbahnen gesagt: „Für den Ausdruck „tramway“ hat man keine präcise technische Definition, wenn man nicht als Kriterium annimmt, daß bei dem Tramway die Schienen so in den Straßenkörper eingelassen sind, daß sie nicht über denselben hervorragen und also kein Hindernis für den Verkehr des gewöhnlichen Fuhrwerks bilden. Während anfänglich das Pferd der Motor für den Tramway war, wendet man jetzt, nur mit theilweiser Ausnahme der Tramways in den Städten, in der Regel die Locomotive an. Ein Tramway mit mechanischer Zugkraft unterscheidet sich im wesentlichen von der gewöhnlichen Eisenbahn nur in der Gestaltung des Oberbaus und der Art des Betriebes. Charakteristisch für den Tramway-Betrieb sind: Die verhältnismäßig geringe Kraft der Locomotive, geringes Zuggewicht, geringere Fahrgeschwindigkeit als die

der gewöhnlichen Eisenbahnen, dagegen eine größere Zahl täglich fahrender Züge."

In einem, auch in No. 25 Seite 222 dieses Blattes erwähnten Circularerlasse des italienischen Ministers der öffentlichen Arbeiten wird als wesentlicher Unterschied zwischen einem „Tramway mit Dampftrieb“ und einer „gewöhnlichen Eisenbahn“ der Umstand bezeichnet, daß der Oberbau des ersteren so in den Straßenkörper eingefügt wird, daß das gewöhnliche Fuhrwerk in der Benutzung der Straße nach wie vor unbehindert ist. Diese Erklärung steht im Gegensatz zu der oben mitgetheilten Definition des Wortes „Tram-

way“ in dem französischen Gesetze, welches es als gleichgültig bezeichnet, ob der von dem Tramwaygeleise eingenommene Theil der Straße für gewöhnliches Fuhrwerk benutzbar bleibt oder nicht.

Nach dem Vorstehenden ist eine präzise Feststellung des Unterschiedes zwischen „Tramway“ im jetzigen Sinne des Wortes und „Eisenbahn“ aus der ursprünglichen Bedeutung des Wortes Tramway nicht herzuholen, und die für diese Unterscheidung in verschiedenen Ländern zu bestimmten, namentlich gesetzgeberischen Zwecken gegebenen Definitionen sind ziemlich willkürlich und einander theilweise widersprechend aufgestellt.

H. Claus.

### Der Haarmann'sche eiserne Querschwellen-Oberbau.

Auf der Gehäuselastracke Grlitz-Zittau der Berlin-Görlitzer Bahn war der hölzerne Querschwellen-Oberbau selbst nach längerer Betriebsdauer in den Gefällen von 1:100 lebendigen scharfen Curven von 300 bzw. 400 m Rad, trotz starker Einbettung in vorzüglichem Kies und trotz Anwendung aller sonstigen das Hinausschieben des Geleises verhindernden Maßnahmen nur sehr schwer und mit großen Kosten in richtiger Lage und Spurweite zu erhalten.

Zur Beseitigung dieses Mißstandes wurde nach Frostaufgang in diesem Jahre an den schlimmsten Stellen ein Versuch mit eisernen Querschwellen nach dem System Haarmann gemacht, welcher das sehr günstige Ergebnis gehabt hat, daß das erstwähnte gut und solide hergestellte Geleis ohne jede Nacharbeit in seiner ursprünglichen Lage geliebten ist und durchaus fest und in richtiger Spur liegt.

Das Haarmann'sche Querschwellen-System unterscheidet sich von den bisher am meisten zur Anwendung gekommenen Systemen wesentlich dadurch, daß die eiserne Querschwellen nicht gebogen, sondern gerade ist, und die erforderliche Neigung der Schiene durch Einfügung eines gußeisernen Sattelstückes zwischen Schiene und Schwellen erzielt wird, dem durch entsprechende Abänderungen des Profils jede beliebige Schrägung gegeben werden kann. Ebenso kann bei Anwendung dieses Sattelstückes und zwar bei gleichmäßiger Lochung aller Schwellen durch Versetzen eines äußeren Angusses dem Geleise jede Spurerweiterung bis zu 30 mm gegeben werden. Die Querschwellen haben dasselbe Profil, wie die Haarmann'schen Langschwellen.

Die Vorrüge dieses Systems bestehen, wie in einem vom Ingenieur Rimbach in „Glaser's Annalen“ 1880, No. 76 Seite 127 veröffentlichten Aufsätze nachgewiesen ist, hauptsächlich darin, daß die Querschwellen eine möglichst tiefe Lage in der Bettung erhalten, und daß durch die gleiche Klammerverbindung wie bei dem Haarmann'schen Langschwellen-Systeme, der Schiene eine ebenso einfache als sichere Befestigung gegeben wird.

Bezüglich der Einzelheiten der Construction sei auf vorgenannte Mittheilungen in „Glaser's Annalen“ verwiesen und es mag hier nur hervorgehoben werden, daß die Schrägung der oben erwähnten Sattelstücke derart gewählt ist, daß die äußere Schiene die übliche Neigung von 1:20, die innere aber eine solche von 1:8 gegen Schwellen-Oberkante erhält.

Erst bei letzter Neigung der inneren Schiene gegen die Schwellen-Oberkante wird, nachdem die Schwellen in der Ueberhöhung für 300 m Curven entsprechenden Schrägung von 1:12½ eingebaut ist, auch dieser Schiene die normale Neigung von 1:20 gegen die Senkrechte gegeben und dadurch der Tendenz des Kantens derselben vorgebeugt.

Leider sind auf anderen deutschen Bahnstrecken bisher nennenswerthe weitere Versuche mit dem Haarmann'schen Querschwellen nicht gemacht worden, was wohl zum Theil dem Umstande zuzuschreiben ist, daß sich im vorigen Jahre auf der in diesem System verlegten Strecke der Köln-Mindener Eisenbahn das Unglück bei Coult ereignet hat.

Allerdings kann es nach dem durch die Untersuchung festgestellten Thatbestande keinem Zweifel unterliegen, daß jener Unfall nicht die Folge eines Mangels des fraglichen eisernen Oberbaus selbst war, und es ist auch auf der General-Versammlung des technischen Vereins für Eisen-Hüttenwesen in Düsseldorf am 28. November v. J. in einem eingehenden Vortrage überzeugend nachgewiesen, daß die schwere Güterzug-Maschine, welche den verunglückten Zug gefahren hat, bei übermäßiger Fahrgeschwindigkeit an gewaltige Stöße gegen die Schienen ausgetrieben haben muß, daß diesen Einwirkungen gegenüber kein Oberbau-System hätte Stand halten können. Es wurde ferner in jenem Vortrage als wahrscheinlich bezeichnet, daß der Oberbau, dessen letzter von dem verunglückten Zuge zuerst befahren Theil erst unmittelbar vor der

Katastrophe verlegt worden, nicht ganz vorschriftsmäßig fertig gewesen sei, und daß die Maschine dadurch den ersten Anstoß zu größeren Schwankungen und schlagartigen Bewegungen erfahren habe. Endlich wurde noch besonders hervorgehoben, daß wenn, wie es vorgemerket sein sollte, in einzelnen Theilen des zerstörten Geleises die Stahlschienen erhebliche seitliche Verbiegungen erlitten hätten, ohne daß die Verbindungen der Schienen mit den Schwellen gelockert wären, ein solcher Oberbau alles geleistet habe, was von ihm gehofft und erwartet werden dürfte.

Trotz dieser von competentester, durchaus uninteressirter Seite geäußerten Kritik, kann nicht in Abrede gestellt werden, daß die weitere Verwendgung der Haarmann'schen Querschwellen-Oberbaus durch jenen Coult Unfall einen durchaus unverschuldeten Stoß erfahren hat, zumal die Köln-Mindener Verwaltung die bereits verlegten eisernen Querschwellen aus der Hauptstrecke entfernt und nur zum Theil in Nebengeleisen wieder zur Verwendung gebracht hat.

Die in Düsseldorf ausgesprochenen Annahmen haben übrigens noch eine weitere Bestätigung durch Versuche erfahren, welche in Gegenwart einer größeren Zahl von Technikern im December v. J. auf dem Osnabrücker Stahlwerke bezüglich der Stabilität der verschiedenen Oberbau-Systeme in ihren Widerstand gegen horizontal wirkende Kräfte, wie solche durch das Schlingern einer auf der Vorleiste entlasteten schweren Maschine ausgeübt werden, angestellt wurden.

Nach diesen Versuchen hat sich auch die Haarmann'sche Querschwellen-Construction unter Verwendung von gußeisernen Sattelstücken mit 13 mm breiter Rippe in Bezug auf Widerstand gegen Spurerweiterungen und Sicherheit der Befestigung als ganz vorzüglich erwiesen.

Obgleich nach diesen Ergebnissen und den eingangs erwähnten eigenen Erfahrungen die Güte des Haarmann'schen Querschwellen-Systems nicht angezweifelt werden konnte, so hielt die Berlin-Görlitzer Verwaltung, bevor sie zu weiterer Verwendung dieser Querschwellen schritt, es dennoch für angezeigt, die Versuchsstrecken, welche in Holland schon seit mehreren Jahren in jenem Oberbau-Systeme ausgeführt sind, besichtigen und prüfen zu lassen. Nachstehendes ist das Ergebnis der desfallsigen Bereisung.

Die Holländische Bahn hat vor dem Bahnhof Hilversum eine Strecke von 2 Kilometern und die Rheinische Eisenbahn die scharfe Curve vor dem Nordende des Bahnhofes Utrecht mit Haarmann'schen Querschwellen-Oberbau zur Probe ausgeführt und seit zwei Jahren im Betriebe. Die eingehende Hsichtigung dieser Versuchsstrecken wie die persönlichen Informationen, welche bei den mit dem Betriebe befaßten höheren und niederen Beamten der genannten Bahnen eingeholen wurden, waren in hohem Maße befriedigend. In den beiden strengen Wintern, sowie in den verschiedenen nassen Perioden der letzten Jahre hat sich der Oberbau vortrefflich gehalten. Ein Lockern der Schraubenbolzen ist nirgends vorgekommen und es wurde allseitig versichert, daß, trotzdem ein Theil der Strecke nicht in Kies, sondern nur in Sand gelagert ist, die Kosten der Unterhaltung des Geleises fast gleich Null seien. Von besonderem Interesse war ferner die Mittheilung, daß man es nach dem guten Verhalten der Befestigung nicht allein für zulässig, sondern sogar für zweckmäßig gehalten hat, das ganze Geleis fast bis zur Schienenkante einzubetten, indem man der Ueberzeugung war, daß eine Lockerung des Klammerbolzens überhaupt kaum vorkommen könne.

Der Zweck der vorstehenden Mittheilung ist, auf Grund der bei der Berlin-Görlitzer Eisenbahn gemachten praktischen Erfahrungen die Auslegung zur Verwendung der Haarmann'schen eisernen Querschwellen auf Versuchsstrecken auch bei anderen deutschen Bahnen zu geben, um auf diese Weise das unbegründete Vorurtheil gegen dieses thatsächlich rationelle System zu beseitigen.

Berlin, im September 1881.

r.

## Vermischtes.

**Das alte Rathaus von Gelnhausen.** In der Septembernummer des „Anzeigers für Kunde der deutschen Vorzeit“, dem Organ des germanischen Museums, berichtet der Conservator des hessischen Geschichts-Vereins L. Bickel, daß er an dem Untermarkt in Gelnhausen einen durch ein Fachwerkhäuschen des 17. Jahrhunderts verdeckten Profanbau des 12. Jahrhunderts aufgefunden habe, in welchem er glaubt das erste Rathaus der Stadt, zugleich das älteste Rathaus Deutschlands, erkennen zu müssen. Das Gebäude besteht aus einem Kellergeschoss und zwei flachgedeckten Obergeschossen und hat auf  $\frac{1}{2}$  seiner Länge eine vorgelegte Terrasse, zu welcher von links her eine Freitreppe emporführt. Die Hauptfront in der Mitte der Front ist in Kleeblöcken geschlossen und von Säulen mit reichen Capitalen und attischen Eckblättern flankirt. Von dem Räume des Erdgeschosses schneit eine Kraggewölbe Capelle abgetrennt gewesen zu sein; das Obergeschoss ist in seinen Dispositionen noch völlig erhalten und bildet einen nur nach Süden mit drei Thürpfeilern von drei Fenstern erleuchteten Saal von 13 zu 8,2 m Größe bei etwa 4 m tiefer Höhe. Die Fenster sind von je zwei tiefsen acht-eckigen, theils runden, stark verjüngten Säulen mit Eckblättern und sculptirten Capitalen getheilt, die auf stark ausladenden gegliederten Aufsätzen Rundbögen tragen. An den Mauerseiten setzen sich letztere auf Karniesgesimsen auf. Säulen und Bögen sind aus dem runden Sandstein der tieferen Eile gearbeitet und sehr gut erhalten. Die charakteristischen Formen der Details lassen mit Sicherheit schließen, daß der Plan gleichzeitig mit dem Westthurm der Pfarrkirche ist (1170); ein spätgotischer Uin- und Anbau sowie Reste von der Renaissance deuten auf eine lange Benutzung desselben zu seinem ursprünglichen Zweck. Der Entdecker des höchst interessanten Fundes stellt eine ausführliche Veröffentlichung desselben, mit Wiedergabe der Einzelheiten durch Lichtdruck, in Aussicht.

**Zur Kölner Stadterweiterung.** Die Frage der Erhaltung des Hahnenthores soll nach einem am 24. October d. J. gefaßten Beschlusse der Kölner Stadtverordneten dem Staatsministerium unterbreitet werden. Man schreibt uns hierüber aus Köln: Der Antrag, das Hahnenthor sofort niederzulegen, ist infolge besonnener Einwirkung der Sachverständigen mit 17 gegen 16 Stimmen abgelehnt worden. Dagegen wurde mit überwiegender Mehrheit als Termin für den Beginn des Abbruchs der 20. November d. J. festgesetzt, falls der Austausch gegen das Eisenthor seitens der Staatsregierung endgültig abgelehnt werden sollte. In der Hand der letzteren liegt es nun, das unangenehme Schauspiel des Abbruchs abzuwenden; die Freunde alter Kunst barren mit Besorgnis der Entscheidung. — Wir haben unsere mit anerkannten Autoritäten und der allgemein herrschenden Ansicht berufener Architekten und Archäologen übereinstimmenden Wünsche, daß die Staatsregierung den Tausch vorschlag annehmen möge, bereits früher Ausdruck gegeben (vgl. No. 26 d. III.). und möchten es vom praktischen Standpunkte aus für zweckmäßig erachten, wenn an diese Annahme die Verpflichtung der sofortigen stilgerechten Restauration des Hahnenthors geknüpft würde. Daß die Folgen einer solchen „demonstration in oculo“ für die Erhaltung auch der auf lange Zeit hinaus noch nicht gefällten Eisenthorburgung günstig wirken müssen, scheint uns zweifellos.

**Moltke-Denkmal in Köln.** Am 26. October d. J., dem 81. Geburtstag des General-Feldmarschalls von Moltke, wurde dessen Stuhlbild auf dem Laureatsplatz in Köln feierlich enthüllt. Das von dem Bildhauer Professor Schaper modellierte und vom Eisenwerk Lauchhammer in Brönneburg ausgeführte Stuhlbild auf schließlich der Plinthe eine Höhe von 2,83 m und erhebt sich auf einem Postament aus schwerem Granit. Professor Schaper ist bekanntlich auch der Schöpfer des am 1. April 1879 enthüllten Denkmals des Fürsten Bismarck auf dem Augustinerplatz in Köln.

**Leinpfadlocomotiven für Canalschiffahrt.** Im Jahre 1872 lief die Aufschichtboote des Erie-Canals A. Baeley gegenwärtig ein provisorisches Geleis auf einen der Leinpfade dieser Wasserstraße legen und durch einen Dampfzug 2 beladene Canaloote schleppen. Die etwa 10 km lange Strecke wurde in  $\frac{1}{4}$  Stunden zurückgelegt. Bei Fortsetzung der Versuche ergab sich, daß man auf diese Weise Schleppzüge mit mehr als 20 Schiffen bilden kann. Eine Actiengesellschaft, welche bald darauf zusammentrat, erbot sich, die üblichen Canaloote, welche etwa 200 t Tragfähigkeit besitzen, im Schleppzügen von je 5 Booten, für einen Betrag von 26 Pf. für das Kilometer zu transportieren. Bei der nach Osten gerichteten Fahrt sollte die Geschwindigkeit, weil die Ladung voll zu sein pflegt, auf 5,6 km, bei der nach Westen gerichteten Fahrt, da die Schiffe hier nur mit Eindeitel-Ladung gehen, auf 7,2 km in der Stunde bemessen werden.

Das Unternehmen, das seine etwa hoch gestellten Zusage vermuthlich nicht würde bilden erfüllen können, scheiterte jedoch an dem Widerstande der Schiffer.

Ende 1878 bildete sich in Frankreich aus Veranlassung dieser amerikanischen und später am Canal de Bourgogne unternommener Versuche eine Gesellschaft für Dampf-Treidelbetrieb. Dieselbe eröffnete diesen Betrieb zunächst auf den etwa 60 km langen sehr frequenten Canälen de Neufossé und d'Aire à la Bassée. Die 5 t schwere Locomotive schleift 5 bis 6 flämische Boote (spärische flämische), d. h. etwa 1000 t, mit einer Geschwindigkeit von 4 km in der Stunde. Die Betriebsergebnisse waren so günstig, daß im Laufe dieses Jahres das Unternehmen auf das ganze westflämische Canallnetz, von Lille bis nach Calais und Dunkirchen ausgedehnt worden ist. Hierbei darf man jedoch nicht übersehen, daß die Wasserstraßen des nordöstlichen Frankreichs größtenteils im Flachland liegen und sehr lange Haltungen aufweisen, so daß sich jede Art des Dampftriebs lohnen muß. Der Canal de Neufossé hat z. B. auf 43 km Länge nur eine Schleuse, der Canal d'Aire à la Bassée auf 17 km Länge zwei Schleusen. Im Hügellande würden die Betriebsergebnisse voraussichtlich weniger günstig sein.

**Förderung des Kunstsinnes durch Ausstellungen.** Die beiden großen Anstalten, denen die Pflege der Kunst und des Kunstgewerbes in England übertragen ist, das British Museum und das South Kensington Museum, wechsellern mit einander in dem Bestreben, die ihnen anvertrauten reichen Schätze einer möglichst großen Kreise von Besuchern zugänglich zu machen. Eine vortreffliche Einrichtung im British Museum ist die Ausstellung aller Handzeichnungen, Kupferstiche und Holzschnitte, welche sich auf die Baugeschichte Londons beziehen. Nach Stadtgegenständen geordnet, nimmt diese Sammlung einen der größten Säle des östlichen Flügels ein. Eine nicht minder nachahmenswerthe Veranstaltung hat das South-Kensington Museum neuerdings eingeführt. Das „Science and Art Department“ veranlaßt nämlich fremde Regierungen und Private zur Uebersendung ihnen gehöriger Kunstgegenstände, um dieselben mit der entsprechenden Abtheilung der Kensington-Ausstellungen gemeinschaftlich auszustellen. Den Anfang machte die spanische und portugiesische Kunst. Von 1500 Nummern, aus denen diese prächtige Ausstellung besteht, gehören 900 dem Museum, 250 den öffentlichen Kunstsammlungen Madrids und Lisabons, der Rest Privatbesitzern aa. — Eine andere Einrichtung verdient gleichfalls Beachtung. Das South Kensington Museum versendet einzelne Gruppen seiner reichen Schätze in die Provinzen zu zeitweiligen Ausstellungen. Im Laufe des vorigen Jahres betrug die Zahl derselben 8, theilweise in ziemlich kleinen Städten, z. B. Ipswich und Leicester. Die Zahl der Besucher dieser 8 Wanderausstellungen wird auf 170 000 angegeben. Die hieraus erwachsenen Kosten, etwa 6000 £, erscheinen verhältnißmäßig gering, wenn man bedenkt, wie auf diese Weise der Sinn für Kunst in die großen Massen getragen wird.

**Aquädukt von 67 m Spannweite.** Die am weitesten gespannte Steinbrücke der Welt ist — der im Zuge der Washingtoner Wasserleitung errichtete „Union Arch“, welcher mit einem 67 m weiten, 30,8 m hohen Bogen den Cable John Creek überspannt. Das Gewölbe bildet ein Kreissegment, dessen Radius 41 m beträgt. Die Breite der Brücke mißt 6,1 m. Sie führt außer der Wasserleitung noch eine Landstraße über das Thtal. Bei der Ausrüstung des Bogens hat sich keinerlei Senkung gezeigt, da man die Vorsicht gebraucht hatte, die Schlußsteine im Winter einzufrieren und das Lehrschieben erst im darauf folgenden Sommer zu entfernen. Durch die Ausdehnung der Steine infolge der ständigen Erwärmung war eine vollständige Entlastung des Lehrschiebens eingetreten. Die bisher für die weitestgespannte geltende Brücke über den Dee bei Chester hat nur 61 m Spannweite. (Scientific American.)

**Technische Hochschule in Berlin.** Der Minister der geistlichen u. s. w. Angelegenheiten hat mittels Erlasses vom 27. August d. J. die von Professor Eduard Biermann, Mitglied der I. Abtheilung der technischen Hochschule nachgesuchte Entlassung aus seiner Lehrtätigkeit bewilligt. Bei dieser Gelegenheit ist demselben unter ausdrücklicher Anerkennung seiner langjährigen erfolgreichen Wirksamkeit und treuen Erfüllung der königlichen Kronen-Orden dritter Klasse verliehen worden.

## Briefkasten.

**Anonymous in Berlin.** Wir können von anonymen Einsendungen selbstverständlich keinen Gebrauch machen. Die Red.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 32.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: 3 Mark pro Quartal 3 Mark  
anach. Porto oder Kostenlos.

Berlin, 5. November 1881.

Redaction:  
W. Wilhelm - Straße 30.  
Expedition:  
W. Wilhelm - Straße 30.

**INHALT:** Amtliche: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliche: Die Entwürfe zur Forth-Brücke. (Schluß.) — Ueber Blitzableiter. — Die Entwicklung der Wasserstraßen in und bei Berlin und die Entwürfe für deren Verbesserung. (Schluß.) — Anmerkungen für den Transport von Oberbaumaterial. — Universitätsbauten in Frankreich. — Vermischtes: Denkmal des Großen Kurfürsten auf der Langen Brücke in Berlin. — Umgestaltung des Scheinleplatzes in Berlin. — Berliner Stadtkasse. — Bestimmungen über die Anlage von Höfen und Leitungen unter dem Straßendruck in Berlin. — Die Provinzial-Tenbestimmung-Ausschüsse der Provinz Brandenburg in Weiden a. O. — „Prix de Rome.“ — Wasserversorgung der Stadt Paris. — Ventilation der Sudsacculen. — Der erste directe Eisenbahnzug durch den Gotthard-tunnel. — Architekten- und Ingenieur-Verein in Hannover. — Technische Studierend. — Technische Hochschule in Karlsruhe. — Böhmerschen.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Preußen.

##### Staatsbahnen-Verwaltung.

Des Königs Majestät haben Allergnädigst geruht: den Eisenbahn-Betriebs-Director Baurath Hasse in Stettin, den Eisenbahn-Betriebs-Director Illing in Berlin, das Mitglied der Kgl. Eisenbahn-Direction (linksrheinisch) Ruppel in Köln und den Eisenbahn-Betriebs-Director Murray in Magdeburg zu Regierungen- und Raurathen und

die Ober-Maschinenmeister Nohl und Girscher, sowie die Ober-Betriebs-Inspectoren Sternberg und Weiss in Köln zu Eisenbahn-Directoren mit dem Range der Räte IV. Klasse zu ernennen. Der Ober-Maschinenmeister Flackbein, bisher in Saarbrücken, ist zum Mitgliede der Königlichen Eisenbahn-Direction in Elberfeld ernannt worden.

##### Allgemeine Bauverwaltung.

Des Königs Majestät haben Allergnädigst geruht: den Kreis-Baainspectoren Baumgart in Glatz, Rotmann in

Allenstein, Cramer in Bielefeld, Wronka in Ostrowo, Westphal in Clausthal, Genzmer in Dortmund, Helmcke in Meseritz, Schiller in Bunzlau, Frick in Cottbus, Schwägermann in Stade und Wichmann in Gromau, sowie den Hafen-Baainspector Natus in Pillau und den Wasser-Baainspectoren Oppermann in Meppen und Orban in Cüstrin den Charakter als Baurnath zu verleihen.

Der Regierungs-Baumeister Klopsch ist als Königlicher Kreis-Baainspector in Sensburg O.Pr. angestellt worden.

Zum Regierungs-Baumeister ist ernannt: Der Bauhilfswärter Elze. Zu Bauhilfswärtern sind ernannt die Candidaten der Baukunst: Menckhoff, Sorge, Semmelmann, Elksich und Koldewey.

#### Elbsa-Lothringen.

Versetzt sind: die Ingenieur-Assistenten der Wasserbauverwaltung Reis von Mülhausen nach Saargemünd, Leschhorn von Metz nach Straßburg (Bezirk Mülhausen) und Prinz von Straßburg nach Mülhausen.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die Entwürfe zur Forth-Brücke.

(Schluß.)

#### II. Entwurf des Ingenieurs M. am Ende.

Zweifel an der Ausführbarkeit und Bauarchitektur des Systems einer Kettenbrücke von den Abmessungen des Bouché'schen Entwurfs für den Eisenbahnverkehr haben einige englische Ingenieure veranlaßt, Concurrent-entwürfe für den Bau einer Forthbrücke aufzustellen. Engineering, dessen Jahrg. 1880 sich infolge des Einsturzes der Taybrücke auch vielfach mit der Forthbrücke beschäftigt, bringt inter-

Scheitel eine Höhe von 5,5 m, um Kämpfer eine solche von 12,2 m hat. Verstärkt wird derselbe noch durch einen zweiten, mittels Fachwerk mit jenen verbundenen secundären Bogenträger, welcher zu gleicher Zeit zur Ausdehnung der Hängestangen dient; der Oberzug des letzteren wird durch den Unterzug des Hauptbogens gebildet. Der Kämpfer des Hauptbogens liegt im Hochwasserspiegel und sein Scheitel ungefähr 120 m darüber, der Pfeil beträgt daher  $\frac{1}{4}$ .

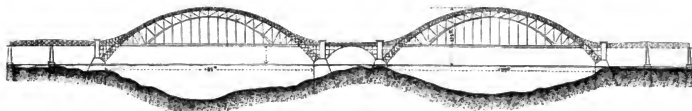


Fig. 3. Forth-Brücke. — Entwurf von M. am Ende.

essante Angaben über einige dieser Entwürfe, von denen wir zunächst den des Ingenieurs M. am Ende, allerdings nur sehr skizzenhaft, hier wiedergeben.

Die Pfeilerstellung desselben ist übereinstimmend mit der des Bouché'schen Entwurfs gewährt; wesentlich verschieden ist er indessen von jenem durch das System des Überbaus. Die mittlere, auf „Joch Garvie“ bezogene Öffnung von 120 m tiefer Weite wird durch einen Bogenträger überbrückt, hieran schließen auf jeder Seite die großen, gleichfalls durch Bogen überbrückten Öffnungen von 48 m tiefer Weite an, und dann folgen 2 continuirliche Träger von je 178 m Länge, während die weiter anschließenden Seitenöffnungen identisch mit denen des Ingenieurs Bouché gedacht sind. Die Construction für die großen Öffnungen besteht, wie aus der beigegebenen Skizze (Fig. 3) ersichtlich ist, aus einem grossen Unterbogen, der im

Die für ein Geleis 6 m breite Fahrbahn der Brücke liegt etwa 45,7 m über H. W. Die eigentlichen Fahrbahnträger sind Parallelträger von 3,35 m Höhe, welche in Abständen von 20,4 m an dem Bogen aufgehängt sind. An den Punkten, wo der Fahrbahnträger den Hauptbogen durchschneidet, sind beide fest mit einander verbunden; an den Enden ruht er auf Verticalen, die von dem Hauptbogen ausgehen, und in der Mitte ist er durchschnitten, um die durch die Temperaturveränderung erzeugten Differenzen ausgleichen zu können.

Zur Erzielung einer genügenden Stabilität gegen Winddruck ist dasselbe Mittel angewendet, welches der Ingenieur Bouché benutzt hat: die Geleise sind auseinandergezogen und laufen in einem Abstande von 35,6 m nebeneinander her. Jedes Geleis wird durch 2 Hauptbögen von den erwähnten Abmessungen getragen, und beide Bogengruppen sind durch einen doppelten Diagonalverband mit ein-

ander verbunden, von denen der eine der Linie des Obergurtes des Hauptbogens folgt, der andere horizontal in Höhe der Fahrbahn angeordnet ist. Außerdem sind noch kräftige Querconstruktionen vorgesehen. Die ganze Construction soll aus Stahl hergestellt werden.

Die gewählten Querschnittsdimensionen der Construction ergeben sich aus einer statischen Berechnung, die indessen, weil nur überschlägig aufgestellt, auf ein weiteres Interesse keinen Anspruch erhebt.

Die der Rechnung zu Grunde gelegten Belastungen sind folgende:

- 1) Eigengewicht . . . . . = 25,000 t / pro m,
- 2) Mobile Last (2 Eisenbahnzüge) = 8,330 t / pro m,
- 3) Winddruck . . . . . = 0,164 t pro qm Oberfläche,
- 4) Temperatur . . . . . = 0,0236 t pr. qcm Querschnitt.

Bezüglich der Querschnittsbestimmung wird angenommen, daß der zum Hauptträger verwendete Stahl eine Bruchfestigkeit von 5,67 t pro qcm und der zu den übrigen Constructionstheilen verwendete eine solche von 4,72 t pro qcm besitzt.

Unter diesen Annahmen wird die Stabilität der Brücke gegen Winddruck zu 1,5 bis 1,8 ermittelt.

Aus den wenigen die Details anlangenden Mittheilungen des Verfassers interessiert noch die Bemerkung, daß die Knotenpunktverbindungen sämtlich als Verzierungen gedacht sind und Gelenke thunlichst ausgeschlossen werden sollen.

Das Schema des Querschnittes ist aus der beigegebenen Skizze (Fig. 4) ersichtlich.

Den zweiten und nicht minder wichtigen Theil des Entwurfs bildet die Montirung der Bogenbrücke. Dieselbe ist, abgesehen von den außergewöhnlichen Größenverhältnissen noch dadurch besonders erschwert, daß sie bei der freien Lage der Brücke in einer der

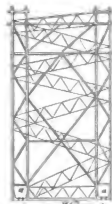


Fig. 4. Schnitt im Scheitel der Brücke. Entwurf von M. v. Engd.

der Mississippi-Bogenbrücke bei St. Louis, und bei der Santa Maria Pia-Brücke über den Douro bei Oporto mit Erfolg durchgeführt worden ist. Die für den vorliegenden Fall aus der Anzahl und dem Charakter der anschließenden Oeffnungen bedingten Modificationen sind, an der Hand der befolgenden Skizzen, wie folgt zu erläutern.

Zunächst erfolgt die Herstellung des kleineren, die beiden auf „Inch Garvie“ belegenen Pfeiler verbindenden Bogens, eine Arbeit, die bei der geringen hierabell vorhandenen Wassertiefe ohne Schwierigkeiten in verschiedenartiger Weise möglich erscheint. Die Montirung der beiden Hauptbögen wird sodann gleichzeitig unternommen, wobei 3 Stadien zu unterscheiden sind. Die Figur 5 zeigt das erste Stadium in vollen Linien, das zweite in gestrichelten Linien. Für die Fertigstellung des ersten Theils sind nur wenige Rüstungen erforderlich, und zwar dadurch, daß man dieselben mit den Horizontalträgern der mittleren Oeffnung in der Weise in Verbindung bringt, daß durch dieselben die montirten Theile der Hauptbögen ausbalancirt werden. Es muß daher bei ihrer Berechnung der hieraus sich ergebende Zug gebührend berücksichtigt werden.

Um die äußeren, landwärts belegenen Bogenanfänge aufstellen zu können, kipp man die anschließenden continirlichen Träger, welche um ihr Mittelaufleger in einer Verticalebene drehbar sind, nieder und verankert die abwärts gerichteten Enden mit dem Pfeilermauerwerk. Auf den heruntergebogenen Theilen werden dann Ständer aufgestellt, welche dazu dienen, einen Arbeitsboden zu tragen, von welchem aus die Montirung der Bogenanfänge erfolgen kann.

Bei dem zweiten Stadium, welches die Montage der nächsten 4 Felder, jedes 91,4 m breit, umfaßt, werden folgende weitere Hilfsconstruktionen erforderlich. Auf jedem der 4 Haupt-Widerlagspfeiler werden Verticalstützen errichtet und mit dem Mauerwerk verankert, und zwar wird beabsichtigt, zu diesen Verticalen diejenigen Constructionstheile zu verwenden, welche bis zuletzt entbehrt werden können, so namentlich die Fahrbahntträger. Das Gerüst wird durch zwei horizontale und diagonale Stößen vervollständigt, von denen die beiden mittleren mit einander verbunden sind, so daß sie durch feste Stützpunkte bilden, während die äußeren durch Taue in ihrer Lage erhalten werden. Der Arbeitsboden folgt der oberen Gurtung des Bogens. Sobald ein Feld vollendet ist, wird dieses durch Drahtseile  $AA$  und  $oo$  festgehalten, welche über die beschriebenen Gerüste  $lm$  laufen und in dem Centrum  $i$ , bzw. in den Rückhaltspunkten der

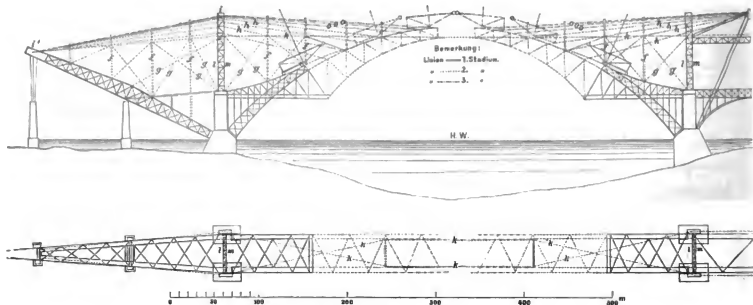


Fig. 5. Montirung der Fähr-Brücke. Entwurf von M. v. Engd.

offenen See vollständig preisgegebenen Bucht so entworfen sein muß, daß die Arbeit in jedem Augenblicke gefahrlos unterbrochen werden kann, und daß die Construction in jedem Stadium derselben die nöthige Stabilität, besonders gegen Winddruck besitzt. Das Princip der Montage beruht in dem Ausbalanciren der zur Verwendung gelangenden Constructionstheile, ein Verfahren, welches bekanntlich bei

äußeren Hälften  $i'$  zusammenzutreffen. Um die Durchbiegung der Seile möglichst aufzuheben, werden Ständer  $ff$  errichtet, die in der Längsrichtung durch Seile  $gg$  festgehalten werden. An den Punkten  $i'$  sind regulirende Schraubenkupplungen eingelegt, mittels deren ein Nachspannen der Seile erfolgen kann. Die Punkte  $i'$  werden schließlich noch durch kräftige Seile mit dem Mauerwerk der End-



auflager der continuirlichen Träger verbunden, damit sich die letzteren nicht von ihrem Drehpunkte abheben können.

Das dritte Stadium der Montage, welches die mittleren Lücken von etwa 160 m Länge umfassen würde, erledigt sich genau wie das oben beschriebene. Zur Erhöhung der Steiligkeit sind noch zwei Drahtseile *kk* diagonal angeordnet und mit den Gerüsten *lm* verbunden. Sie sind ebenfalls durch Schrauben zu reguliren und sollen so straff gezogen werden, daß sie in der Lücke von 160 m Länge nur eine Durchbiegung von 1,5 m erleiden. Infolge dieser Einrichtung wird der Winddruck, welcher auf die oben montirten Theile wirkt, auf die festen Pfeilergerüste übertragen, und so würde man ohne größere Schwierigkeiten das Schlüsselstück einbringen können. Daran schließt sich die Befestigung der Hängestangen und die Montirung des Fahrbahnträgers.

Inwieweit das gewählte System der Montage bei den außerordentlichen hier vorliegenden Spannweiten durchführbar ist, läßt sich bei der Seltenheit gleichartiger Fälle schwer übersehen. Die Hauptschwierigkeiten werden sich namentlich aus der Einwirkung des Windes er-

brücke beträgt, denn während die erstere erst in Fahrbahnhöhe, also 46,7 m über H. W. beginnt, setzen die Kämpfer der letzteren bei gleichem Stiehverhältnis bereits in Hochwasserhöhe an. Soweit sich schließlich der Materialaufwand für die eisernen Ueberbauten übersehen läßt, so dürfte dieser bei der Kettenbrücke kaum geringer als bei der Bogenbrücke ausfallen, da für erstere außer der Hauptconstruction besonders die Gitterthürme und die Rückhaltketten mit den dazu nöthigen Aussteifungen in Betracht kommen. — Welche Construction mehr Mauerwerk erfordert, ist weniger leicht ersichtlich, erscheint aber auch weniger bedeutungsvoll, da der Schwerpunkt der Kosten überwiegend in den Eisarbeiten liegt.

### III. Entwurf des Ingenieurs Barclay.

Als dritter Entwurf ist noch derjenige des Ingenieurs Barclay zu erwähnen, von dem Fig. 6 eine Uebersicht gibt. Er war bereits früher dem Ingenieur Th. Bouch vorgelegt worden, hatte jedoch keine Berücksichtigung gefunden. Nach dem Einsturz der Taybrücke unterbreitete der Verfasser den Entwurf dem Verbanle-

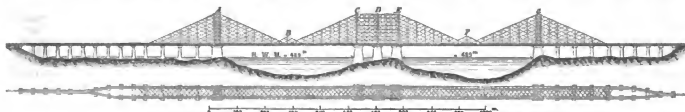


Fig. 6. Forth-Brücke — Entwurf von Barclay

geben müssen und der gefährlichste Zeitpunkt wird in dieser Beziehung dann eintreten, wenn die Montage nahezu bis zum Ende des dritten Stadiums vorgeschritten ist, und zwar bis zu einem Punkte, welcher, bei größtmöglicher Ausladung, noch nicht von den Seilen *kk* gefaßt wird. Die Construction würde alsdann einen ungeheuren Arm von fast 170 m Länge darstellen, dessen Stabilität gegen eine horizontale Drehung unter dem Einfluß eines normal gerichteten Windes nur eine unbedeutende sein könnte. Die Diagonalkabel *kk* werden demnach unter keinen Umständen zu entbehren sein.

Bei einem Vergleich dieser Bogenbrücke mit der Bouch'schen Kettenbrücke ergeben sich manche Punkte, welche zu Gunsten der Bogenbrücke sprechen. Ohne Zweifel sind zunächst die Schwanungen, welche durch die mobile Last und den Winddruck verursacht werden, bei der Hängebrücke wesentlich größer als bei der Bogenbrücke. Die Stabilität des fertigen Bauwerks gegen Winddruck erscheint ferner bei der Bogenbrücke insofern mehr gesichert, als die Höhe der Hängebrückenconstruction 46,7 m mehr als die der Bogen-

schottischer Ingenieure, welcher denselben gebilligt haben soll. Der Verfasser führt als Haupttraktor seiner Construction namentlich die Leichtigkeit der Montirung an. Der Entwurf erinnert in seiner Gesamtgestaltung an die Concurrenzentwürfe der Firmen H. Fland & Co. und Ch. Macdonald (Delaware bridge Co.) für die zweite East river-Brücke in New-York. (Vergl. Comoli, les ponts de l'Amérique, Paris 1879.)

Nachschrift der Redaction. Die vorstehend behandelten Entwürfe werden zwar nur Entwürfe bleiben; sie behalten indessen bei den vorliegenden außergewöhnlichen Verhältnissen eine hervorragende Bedeutung und dürfen deshalb auf allseitiges Interesse rechnen. — Die Ausführung der Forthbrücke soll, wie wir bereits in der Nummer vom 6. August d. J. (Seite 172 des Centralblattes) gemeldet haben, nach dem Entwurf des Ingenieurs John Fowler erfolgen. Wir hoffen, unsern Lesern von demselben frühzeitig Kenntniß geben zu können.

### Ueber Blitzableiter.

† In unserm bisherigen Wissen über Gewitterwolken und Blitz sind noch manche Lücken. Noch in der neuesten Ausgabe von Müller-Pouillet's Physik wird gesagt: „Ueber den Ursprung der Gewitterwolken haben wir noch keine genaue Kenntniß. In Beschreibungen von Blitzschlägen wird stets auf die völlig unerklärlichen Sprünge des Blitzes die größte Betonung gelegt. Er dringt unter Ueberspringen der Dachrinne durch das Fenster ein, wirft Porcellan in Scherben, Bilder von der Wand, läßt hier einen Menschen das Bein, läßt dort das andere unberührt, fährt wieder hinaus und verschwindet spurlos, nachdem er zuletzt weit vom Boden und dem Ende des Abfuhrrohrs noch ein Loch in dieses geschlagen hat. Beim Einschlagen in Bäume kann man durchaus nicht bemerken, daß er sich immer die höchsten oder sonstige durch Beschaffenheit oder Standort ausgezeichneten Exemplare aussucht.“ —

Ich habe vielfach solche Blitzschläge in Bäume sorgfältig untersucht, davon ausgehend, daß sich hier, wo gleich große und gleich beschaffene Gegenstände in großer Zahl sich nebeneinander befinden, am leichtesten die Gesetze erkennen lassen müssen, wonach der Blitzstrahl seinen Ausgangspunkt aus den Wolken und seinen Einschlagpunkt auf der Bodenoberfläche sucht. Als Ergebniss fand sich eine völlige Gesetzmäßigkeit, die aber sofort verständlich wird durch die Annahme, daß die Electricität sich schnell auf sehr kleinen Wolkenballen anhäufen und auf den nächstbesten Gegenstand überspringen kann. Nur unter dieser Bedingung kann ein in exponirter Stellung befindlicher und besser leitender Gegenstand bei nur wenige Meter größerer Entfernung verschont bleiben. Von dem so gewonnenen Standpunkt gelang mir bald, die schnelle, plötzliche örtliche Anhäufung der elektrischen Spannung in Gewitter-

wolken aus der einfachen Betrachtung herzuleiten, daß die Gewitterwolken aus sehr feinen Dunstgöckchen sich bilden, die nach Beobachtungen auf Luftballons sehr häufig Spuren elektrischer Ladung zeigen. Treten nämlich viele solcher Dunstgöckchen schnell zu einem Tropfen zusammen, so verhält sich ihre Zahl und somit die Menge der gesammelten Electricität wie die Cuben der Durchmesser während die Oberfläche, auf welcher die gesammelte Electricitätsmenge Platz finden muß, nur wie die Quadrate der Tropfendurchmesser zugenommen hat. Bei 100mal größerem Durchmesser der Tropfen ist die Dichtigkeit der Electricität und damit deren Spannung auch 100mal größer geworden, und bei ganzen Wolkenbällen von 30 bis 30 m Durchmesser treten demnach Spannungen auf, welche das elektrische Verhalten der Gewitterwolken bis in alle Einzelheiten erklärlich machen.“)

Mit diesen Aufschlüssen ist einiges für die Construction der Blitzableiter gewonnen, für welche zu unterscheiden ist die Form und Stellung der Auffangstange und die Beschaffenheit der Ableitung. Für die Stellung der Auffangstange ist bekanntlich die Theorie des Schutzkegels aufgestellt, die aber nimmermehr einige Berichtigungen erfahren muß. Die Regel, daß die Basis des Schutzkegels gleich der vierfachen Höhe zu nehmen sei, wird nur bei Gebäuden von nicht ungewöhnlicher Höhe und in ebenen Gegenden festzuhalten sein. Bei sehr hohen Thürmen und lang ausgedehnten Gebäudefronten an starken Abhängen ist die Gefahr eines horizontalen Einschlagens

\*) Näheres darüber ist bereits in Gaea 1881, S. 538 unter der Ueberschrift: „Etwas über Gewitter und Blitz“ vom Verfasser veröffentlicht.

der Blitze nicht ausgeschlossen. Ich habe die sichere (in loco etwas beängstigende) Beobachtung gemacht, daß bei einem gewitter häufig Blitze, gleich einem Feuerstrahl, ihren Ausgangspunkt in den Wolken weit unter 100 m vom Boden hatten!

An sehr hohen Thürmen wird man daher im obern Drittel noch horizontal, an den vorspringenden Ecken mit kleinen Auffangestangen versehen Schutzgürtungen anbringen müssen. An hochgelegenen langen Gebäuden sind die Ableitungen entweder in kurzen, etwa 30 m großen Abständen anzubringen oder ebenfalls durch eine horizontale Leitung zu verbinden; auch kann bei hohen Dächern eine stärkere Construction der metallischen Dachrinne den gleichen Dienst versehen. Endlich müssen ungeachtet der wenig angenehmen Aussensicht die Ableitungen immer an die ausströmenden Gebäudeecken, nicht in die einspringenden Winkel gelegt werden.

Was die Aufhängestange selbst betrifft, so glaube ich, daß die ästhetische Erhaltung der rein metallischen Spitze durch Gold oder Platin überflüssig ist, da bei solchen energischen Kraftwirkungen die etwa vorhandene dünne Oxidschicht von Kupfer oder Eisen völlig nebensächlich ist. Die übliche Form der Spitze ist, soviel sich ohne Specialversuche erkennen läßt, richtig. Nur will mir das Ausgeglichenheitsvermögen der Spitze, namentlich dem eigentlichen Blitzschlag vorbeugend, bei dem meist sehr schnellen Vorübergang der Gewitterwolken sehr problematisch erscheinen.

Die notwendigen Eigenschaften der Ableitung sind im allgemeinen so genau festgestellt, daß kaum noch Verbesserungen anzubringen sind. Ob Kupfer oder Eisen besser zu verwenden sei, ist eine Frage nicht theoretischer, sondern nur praktischer Natur. Allerdings ist Eisen billiger, muß aber bei Vorsehrift gleicher Leitungsfähigkeit 5,5 mal größer im Querschnitt genommen werden als Kupfer.

Die eisernen Leitungen sind daher schwer den Gebäudeprofilen anzupassen, auch für das äußere Ansehen eine sehr wenig angenehme Zugabe. Endlich macht das Anbringen und Verlöthen so schwerer Eisenmassen an nicht leicht zugänglichen Stellen Schwierigkeiten, die auf die Güte der Ausführung bedenklichen Einfluß gewinnen können. Das gegenwärtig vielfach zur Verwendung kommende Kupferseil ist dagegen leicht anzubringen und behält zuletzt immer noch einen großen Materialwerth; bei alten eisernen Leitungen ist mir aufgefallen, daß dieselben ungleich stärker von Rost zerstört waren, als ebenso alte, aus demselben Boden herfürliche eisernen Geländer. Ob hier eine, den Zweck des Blitzableiters allmählich beeinträchtigende Wirkung des in diesem beständig thätigen Stromes bei Ausleitung der atmosphärischen Elektrizität vorliegt, dürfte dem Gutachten der Königl. Akademie der Wissenschaften gegenüber (Monatsberichte 1880, S. 744) der Mühe werth sein, durch Versuch und Beobachtung festzustellen.

Nach einer Lücke bleibt jetzt in der Erkenntnis der Blitzwege, nämlich die Lösung der Frage, nach welchen Gesetzen beim Vorübergang einer Gewitterwolke die Anhäufung der Elektrizität in Gebäuden stattfindet, und welchen Einfluß dabei deren Form (glatte oder stiele Dächer, Schornsteine, Thürme) und Oberflächen-Beschaffenheit (Eisen, Mauerwerk, Schiefer, Ziegel) ausübt. Meines Erachtens ist diese Lücke, nachdem die Wirkungsweise der Gewitterwolken näher bekannt ist, auf dem Wege des Versuches mit starken elektrischen Ladungen zu ergänzen, und dazu möchte ich hierdurch Anregung gegeben haben, da zur Abwehr eines so unheimlichen, viele Opfer fordernden Uebels nicht genug geschehen kann.

Marburg, den 15. October 1881.

A. Meydenbauer.

## Die Entwicklung der Wasserstraßen in und bei Berlin und die Entwürfe für deren Verbesserung.

(Schluß.)

### 15. Specielles über den Entwurf für die Canalisirung der Untersee.

Nachdem im letzten Artikel die wesentlichen Vortheile hervorgehoben sind, welche sich aus dem Wiebelchen-Entwurf ergeben, sei gestattet, nunmehr noch mit wenigen Worten auf diesen Entwurf in seiner technischen Veranlagung näher einzugehen.

#### a. Stauwerk bei Charlottenburg.

Einige Betrachtungen, welche Unterzeichneter an die gewählte Situation des Stauwerks und der Schleusen bei Charlottenburg zu knüpfen beabsichtigte, sind durch den Umstand überflüssig geworden, daß dem Vernehmen nach inzwischen eine Verlegung des Stauwerks stromabwärts bis unterhalb der Eisenbahnbrücke beschlossen ist.

Sollte es sich, was die Abmessungen der Schleusen betrifft, nicht nach dem Vorbilde französischer Schiffschleusen empfehlen, die eine derselben, bei dem das ganze Jahr hindurch sehr lebhaften Schiffsverkehr statt 70 m lieber 100 lang und auf die ganze Länge für zwei Oberkähne angemessen breit zu machen; auf halber Länge aber ein Zwischenhäupt einzuschalten, so daß sowohl ein einzelner Kahn außergewöhnlicher Größe als auch zwei oder sogar vier gewöhnliche Kähne gleichzeitig die Schleuse passieren können? Dabei würde dann der Raum für die eventuelle dritte Schleuse zu entbehren sein und an Breite, Grundraster u. s. w. gewonnen werden. Ein schnelles Füllen und Entleeren der großen Kammern aber läßt sich vielleicht dadurch erreichen, daß man die Kraft des neben den Schleusen liegenden Stauwerks für diesen Zweck in Anspruch nimmt.

#### b. Wasserstände.

Der Normalwasserstand für die zwischen Berlin und Charlottenburg liegende Haltung ist zu 30,08 m N. N. bei Charlottenburg angenommen, die an den vorhandenen Berliner Schleusen, der Stadt-, der Ploßenseeschleusen und der unteren Landwehrkanal-Schleuse eintretenden Wasserstufen aber auf den gleichmäßigen Wasserstand 30,87 hin ermittelt worden.

Die angenommenen ist, daß das Stauwerk bei Charlottenburg offen stehen soll, sobald die Spree 42,5 cm oder mehr Wasser abführt, sobald sich also nach dem Entwurf

- a) bei Charlottenburg ein Wasserstand = . . . . . 30,08.
  - b) bei der Ebertsbrücke = . . . . . 30,12
  - c) bei den Dammuhlen = . . . . . 30,37.
  - d) an der Stadtschleuse = . . . . . 30,15.
  - e) an der Landwehrkanal- und den Ploßenseeschleusen = 30,10.
- ergibt, so können sich nur folgende Wasserstufen vorfinden:
- f. an der Stadtschleuse . . . . . 30,15–28,56 = 1,59 m.
  - g. an der Landwehrkanal-Schleuse 30,10–28,56 = 1,52 m.
  - h. an der Ploßenseeschleuse . . . . . 30,10–28,63 = 1,47 m.
- also Wasserstufen, welche unter der jetzt in Berlin durch Räumung gehaltenen Wasserstufe = 1,90 m liegen.

Es ermittelt sich aber das Gefälle von Charlottenburg bis Spandau für eine Wasserführung von 42,5 cm und einen Wasserstand von 30,08 bei Spandau auf rund 0,15, statt der im Entwurf angenommenen Gefälle von 0,02 m, so daß sich bei Charlottenburg ein Wasserstand = 30,21, statt 30,08, wie im Entwurf angenommen, und an der Schleuse des Landwehrkanals daher eine Wasserstufe von 1,65 m, an der Ploßenseeschleuse von 1,60 m und an der Stadtschleuse von 1,72 m ergeben werden. Für die Zeit der geringsten Wasserführung, wo auf ein Gefälle von Berlin bis Charlottenburg fast gar nicht zu rechnen ist, wird der Stauspiegel in Charlottenburg noch etwas höher gehalten werden müssen, da zur Abwehr eines so unheimlichen, viele Opfer fordernden Uebels nicht genug geschehen kann. Jedenfalls lassen sich, wenn man den Stauspiegel bei Charlottenburg entsprechend höher, nämlich zu 30,21 bis 30,30 annimmt und das Wehr erst ganz öffnet, wenn sich auch im Unterwasser daselbst der Wasserstand 30,21 statt 30,08 eingestellt hat, ausreichende Wassertiefen über den Dremplen der vorhandenen Schleusen erzielen. Und da ferner, abgesehen von der Unbequemlichkeit, daß länger geschweht werden muß, nichts im Wehr steht, den Stauspiegel bei Charlottenburg als Normalwasserstand auf 30,08, also 0,10 m über den jetzigen Mittelwasserstand zu heben, so läßt sich durch den Entwurf sogar ein Zustand schaffen, bei welchem die sämtlichen Berliner Wasserstraßen auch über den Schleusen-Dremplen auf 2 m Wassertiefe gebracht sind.

Die normale Spreesohle liegt dann, 2 m Wassertiefe vorausgesetzt, auf + 28,60 N. N., in welcher Höhe auch der Oberdrempl der Charlottenburger Schleuse anzulegen sein würde. Dieses Maß liegt nur 0,15 m unter der schon bei den Dammuhlen geforderten Sohlenhöhe, und 0,25 m über der heutigen Regulirungssohle bei Charlottenburg, so daß die Baggerarbeit auf die Beseitigung der Unterwasserböschungen bis an die seitlichen Normalkurven hier beschränkt, und von Belassung der für den freien Löss- und Ladeverkehr nicht gerade erwünschten in dem Querprofile angenommenen seitlichen Unterwasserböschung 1:5 in der oberen Spreethalung ganz abgesehen werden kann.

Die heute vorhandenen Ufermauern sind, soweit bekannt, sämtlich auf solche Sohlenhöhen hin construiert.

Die Ersparnisse aber, welche der Staatsregierung an der ihr nach dem Recesse obliegenden Herstellung von Ufermauern an der Spree dann erwachsen, wenn diese Ufermauern in dieser Art auf eine höhere Sohlenlage hin als im Entwurf angenommen, construiert werden, sind nicht unbedeutend. Der Gewinn an Höhe der Sohle steigt sich von Berlin nach Charlottenburg von 0,1 m bis auf 1,0 m an letzterem Orte.

#### c. Stauwerk und Schleuse der Dammuhlen.

Für Stauwerk und Schleuse an den Dammuhlen ist die vom Verfass. vor 2 Jahren bei Aufstellung eines inzwischen ministeriell



wenn nicht eine ganz hässliche Brückenansicht gewonnen werden soll, die Fahrbahn der ganzen Brücke horizontal gelegt werden, und die seitlichen Rampen greifen dann bis zum Molkenmarkt und zur Breitenstraße. Wird der Schiffschleuse dagegen nach der Mitte geschoben, so kann die Brücke, wie die Ansichts-Skizze zeigt, beiderseitiges Gefälle von der Mitte her erhalten und die Rampen greifen nur bis an die Ecke der Post- und Fischer-Straße.

Im übrigen ist es dringend erwünscht, daß in jenem lebhaften Straßentheile die Brückenrampen geringere Steigung als 1:50 erhalten und dies wird bei Verlegung der Schleuse nach der Brückenmitte am ehesten ausführbar werden.

Die während des Brückenbaues erforderliche Interimstraße läßt sich, wenn vorher die Mühlegebäude bis auf Straßenhöhe niedergelegt werden, ziemlich bequem bei Verbreiterung der Durchfahrt an der Poststraße, über den heutigen Mühlenweg und die alten Gerinne hinwegführen; es würde dann zunächst Brücke, Wehr und die halbe Schleuse zur Ausführung gelangen, während das Unterhaupt der Schleuse erst zur Ausführung käme, nachdem die Interimstraße und die alten Gerinne beseitigt sind.

Im Anschluß an diesen Brückenbau wird eine Uferstraße oder doch eine Fußpassage auf dem rechten Spreuer bis zur Waisenbrücke hergestellt, vielleicht auch die Burgstraße durchgeführt werden können. Die Inselbrücke müßte bei ihrem Umbau eine Verbreiterung nach stromaufwärts erfahren; dem entsprechend würde auch die Straße „Fischer-Brücke“ verbreitert und der neuen Uferlinie folgend

zum Köllnischen Fischmarkt geführt werden können, dessen Breite von 24 m sowohl für die Brücke als auch für deren beiderseitige Einfahrten beizubehalten wäre. Der bedeutende Terrainverlust, welcher dem Grundstück des Polizeipräsidiums nothgedrungen erwächst, wird durch Gewinn desjenigen Terrains reichlich ersetzt, das linksseitig auf der Halbinsel zwischen Spree und Schleusenkanal gewonnen wird, ein Terrain, welches nach Niederlegung der dort vorhandenen Baulichkeiten für eine monumentale Bebauung ganz vorzugsweise geeignet ist.

#### 16. Schlußbemerkung.

So ist der interessante Entwurf der Canalisierung der Unterspree in Verbindung mit der völligen Beseitigung der heutigen Mühlen-damm-Anlage, dieser „partie honteuse“ der deutschen Hauptstadt, wohl geeignet, die bestehenden Zustände in sehr durchgreifender Weise umzugestalten und sowohl den Interessen des städtischen Straßenverkehrs als auch des Schiffsverkehrs zu dienen, besonders dann, wenn zugleich die Erweiterung des Landwehrkanals mit dem Bau einer zweiten Untersechse daselbst und die Anlage von Stichkanälen in das Wilmsdorfer und Rixdorfer Bouterain hinein zur Ausführung gelangen, d. h. Vorkehrungen zur Verbesserung und Vermehrung der Löschlätze bei Berlin getroffen werden.

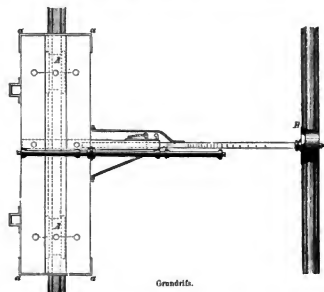
E. Dietrich.

Berichtigung. Auf Seite 269, 1. Spalte, Zeile 10 lies Elswerder statt Elsgaben.

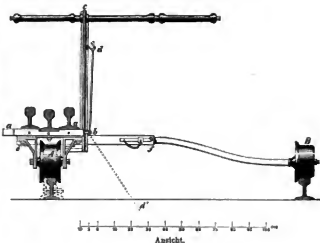
### Geleiskarren für den Transport von Oberbaumaterial.

Schienen und Schwellen für kleinere Geleisausbesserungen pflegt man in der Regel an den Wärrerbuden zu lagern, damit die Materialien nach Möglichkeit benutzbar sind. Soll von diesen Lagerorten aus eine Schiene zur Verwendungsstelle geholt werden, so sind dazu meist sechs Mann nöthig, welche mit Zangen die Schiene heben und im langsamen Schritt auf der Bahn weiterbefördern; einen Bahnmeisterwagen wird man der Örtlichkeit wegen vielfach nicht einsetzen können, weil die Einschnitts- und Auftragsböschungen das Beiseitstellen nicht gestatten. Sechs Mann für das

eilen einer Seite ein, der Wagen stellt sich etwas schräg im Geleise und die Bewegung wird erschwert. Hat der Wagen das dritte Rad *B* dagegen nicht, so bewegt er sich leichter. Freilich müssen die Arbeiter dann den Wagen balancieren; hierauf ist aber, wenn richtig geladen ist, nur geringe Kraft zu verwenden. Auf einer Strecke, wo größere Steigungen als 1:300 nicht vorkamen, konnte der beladene Wagen von 2 Arbeitern mit Leichtigkeit fortbewegt werden. Um den zweirädrigen Wagen bei dem Beladen vor dem Umkippen zu bewahren, ist eine Eisenstrebe *bd* an demselben angebracht, welche



Grundriss.



Auswechseln einzelner Schienen entzünden zu müssen, erschwert die Dispositionen in der Unterhaltung des Oberbaues häufig sehr und so wird eine Einrichtung, welche den Transport mit geringeren Kräften gestattet, erwünscht sein. Diese Einrichtung bietet sich in obenstehend skizzirtem Wagen. Derselbe besteht aus einer auf zwei kleinen Doppellaufrädern ruhenden eisernen Bohle *ae*, welche zur Aufnahme der Last (3 bis 4 Schienen) bestimmt ist. In der Mitte einer Langseite befindet sich ein vertikales Eisen *ac*, an dessen oberem Ende eine horizontale Griffstange befestigt ist. Unter der Mitte des Wagenbodens ist ein Eisen *ef* angebracht, um eine Achse mit einem dritten Rade *B* anfügen zu können; dies geschieht mittels eines Holzes bei *f* der Skizze.

Bei den geringen Radurchmessern tritt jedoch leicht ein Vor-

In der punktirten Stellung *bd'* den Wagen stützt, bei der Fortbewegung aber in senkrechter Stellung durch den Haken bei *d* gehalten wird.

Da die Bewegung des zweirädrigen Wagens leicht ist und da wegen der geringen Höhe der Bohle *ae* die Beladung wenig Kraftaufwand erfordert, so wird die Vorrichtung, welche sich im Graben und an der Böschung leicht lagern läßt und somit stets zur Hand ist, bei den Arbeitern rasch beliebt. Derselbe dürfte besonders auch mit Rücksicht auf die Betriebssicherheit sehr empfehlenswerth sein, denn sofern einmal eine Locomotive die Arbeiter beim Transport überträgt, kann die Last durch Kippen des Wagens sofort abgeworfen und der Wagen selbst, dessen Gewicht 100 kg wenig übersteigt, von zwei Mann schnell zur Seite getragen werden.

Hat die Eisenbahnstrecke, auf welcher der Wagen zur Verwendung kommen soll, große Schienenlängen, die bis zur Höhe des Schienenkopfes reichen, so müssen die Leute beim Fahren so viel wie möglich zwischen den Schienen gehen, wodurch sie die Räder, wie in der Skizze angedeutet, mit den inneren Planchen an die Schienen drücken, so daß die äußeren Planchen die Laschen nicht treffen. Bei dem Passiren der Herzstücke und Kreuzungsstücke

wird die Last hinten niedergedrückt, das vordere Rad hebt sich und wird leicht in die gewünschte Richtung gebracht.

Der zweirädrige Wagen, welcher von der Firma A. Siebel in Düsseldorf geliefert wird, kostet 45 M.; tritt das dritte Rad und die Vorrichtung zur Anbringung desselben hinzu, so erhöht sich der Preis auf 65 M.

z. N.

### Universitätsbauten in Frankreich.

In neuerer Zeit hat auch die Regierung in Frankreich damit angefangen, auf einem Gebiet der öffentlichen Bauhülfe, auf dem ihr Vorgängerinnen sich schwerer Unterlassungsünden schuldig gemacht und auf welchem Deutschland dem Nachbarreiche daher schon lange einen wesentlichen Vorsprung abgewonnen hatte, lebhafter voranzugehen, nämlich mit der Erweiterung der Bauten für die Pflege des höheren wissenschaftlichen Unterrichts. Die Räumlichkeiten und Einrichtungen, welche den französischen Facultäten bisher zur Verfügung standen, entsprachen den neueren Anforderungen der wissenschaftlichen Forschungen und den Methoden eines rationellen und akademischen Unterrichts noch in viel geringerem Grade, als dies in Deutschland vor Errichtung der neuen Universitätsbauten der Fall war, und man sieht sich jetzt genöthigt, fast überall: in Bordeaux, Montpellier, Toulouse, Dijon, Caen, Lyon, Nancy, Grenoble, Marseille, Clermont u. s. w. mit Aufwendung sehr erheblicher Mittel großartige Baupläne durchzuführen, welche nach ihrer Vollendung das mehrfache derjenigen Räumlichkeiten darbieten werden, mit denen sich die Facultäten bis jetzt behelfen mußten. Die Kosten dieser Bauten werden im Gegensatz zu Deutschland, wo der Staat in der Regel die gesamten Baukosten trägt, zum größeren Theil von den Municipal-Verwaltungen aufgebracht, und der Staat steuert nur  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{4}$  des Betrages dazu bei; beispielsweise trägt er in Bordeaux bei einer Kostensumme von 1 800 000 Frs. 300 000 Frs., in Montpellier von 2 000 000 Frs. 400 000 Frs. u. s. w.

Die bei weitem großartigste Ausführung auf diesem Gebiet wird

zur Zeit in Paris vorbereitet, wo eine umfassende Umgestaltung und Erweiterung der Sorbonne geplant wird. Die früher beabsichtigt gewesene Trennung der Facultäten, von denen die der Wissenschaften (des sciences) auf dem Terrain der alten Pöpière des Luxembourg errichtet werden sollte, ist neuerdings aufgegeben, und nun sollen die Akademie in Paris, die Facultäten der Theologie, der Literatur und der Wissenschaften ihren Sitz gemeinschaftlich in der Sorbonne behalten. Für den Neubau werden viele Nachbargrundstücke herangezogen, und einige bestehende Straßen, sowie der Platz Gerson unterdrückt werden, so daß das neue Gebäude demnach von den Straßen der Sorbonne, des Ecoles, St. Jacques, Cujas und Victor Cousin umschlossen sein wird. Die gesamte Baufäche hat einen Inhalt von 19 800 qm; davon sind außer dem Areal der Sorbonne und der Salle Gerson bis jetzt schon über 6000 qm mit einem Aufwand von 3 800 000 Frs. erworben; fast eben soviel bleibt für einen Betrag von etwa 7 000 000 Frs. noch durch Enteignung zu gewinnen. Die Kosten der Neubauten selbst werden auf 11 400 000 Frs. geschätzt. Von den sich auf 22 300 000 Frs. belaufenden Gesamtkosten wird der Staat und die Stadt Paris je die Hälfte tragen. Die Pläne zu der wichtigen Baussührung sollen in einer Concurrenz gewonnen werden, für welche die Bedingungen durch eine Commission festgestellt werden, die aus Vertretern des Ministeriums des öffentlichen Unterrichts, des Municipalraths von Paris, der Seinepräfectur und aus Professoren der Facultäten zusammengesetzt sein wird.

### Vermischtes.

**Denkmal des Großen Kurfürsten auf der Langen Brücke in Berlin.** Entgegen irrthümlichen Zeitungsnachrichten über den Zweck des Geräths, welches seit mehreren Monaten das Standbild des Großen Kurfürsten auf der Langen Brücke umgibt, werden wir von zuständiger Seite ersucht, mitzutheilen, daß dasselbe lediglich deshalb aufgestellt ist, um eine Copie der Büste des Standbildes in natürlicher Größe anzufertigen, womit der Cultusminister die Generaldirection der Königlichen Museen beauftragt hatte. Diese Arbeit ist vor einigen Wochen beendet worden, und das Gerüst wird nunmehr, nachdem das Denkmal von dem schwäbischen Ueberzug, mit dem alle Broncedenkmal in Berlin mehr oder weniger behaftet sind, gereinigt ist, in wenigen Tagen beseitigt werden. Bei der Reinigung hat sich die erfreuliche Thatsache ergeben, daß die schöne Patina, welche das Denkmal früher vor allen übrigen Broncedenkmalen auszeichnete, sich vollkommen erhalten hat. Für die Zukunft hofft man die Verunreinigung, welche namentlich eine Folge der aus der Sirene aufsteigenden Schwefelwasserstoffgase ist, durch einen aufzubringenden schützenden Ueberzug verhindern und so die Patina sichtbar erhalten zu können. — Im nächsten Jahre soll dem Vernehmen nach eine Abformung des ganzen Standbildes in natürlicher Größe erfolgen, um Copien des bisher noch nicht vervielfältigten herrlichen Denkmals auch auswärtigen Museen zugänglich zu machen. — c.

**Umgestaltung des Schinkelplatzes in Berlin.** Die längst geplante Umgestaltung des Schinkelplatzes soll nunmehr verwirklicht werden. Nach dem vorliegenden Entwurf wird beabsichtigt, den Platz zwischen den drei Standbildern Schinkel's, Heuß's und Thier's mit reich gemauertem Mosaikpflaster zu versehen und in der Mitte eine Fontaineinschale aus polirtem Granit aufzustellen. Hinter den Standbildern Schinkel's, welches wie die beiden andern Denkmäler mit einem niedrigen gusseisernen Schutzzitter umgeben wird, ist eine halbkreisförmige Nische von 11 m Durchmesser angeordnet, in der eine Sitzbank mit Rückwand, ebenfalls aus polirtem Granit, aufgestellt finden soll. Während die Kosten dieser Anlagen von einem Comité, das sich die Umgestaltung des Platzes zur Aufgabe gemacht hat, bestritten werden, soll die Erhöhung des zweiten der Denkmäler und der Bau-Akademie begebenen Kasenplatzes auf Kosten der Stadt bewirkt werden. Wenn die Ausführung nach dem vorliegenden Entwurf erfolgt, so dürfte der Schinkelplatz eine neue Zierde Berlins werden. — c.

**Berliner Stadtbahn.** Die landespolizeiliche Prüfung und Abnahme der Strecke Schlesischer Bahnhof—Jannowitzbrücke der Berliner Stadtbahn hat gleichzeitig mit einer ersten Probefahrt auf dieser Strecke am Sonnabend, den 29. October d. J. stattgefunden.

**Bestimmungen über die Anlage von Röhren und Leitungen unter dem Straßenaufpflaster in Berlin.** Um den argen Mißständen zu begegnen, welche aus dem so häufigen, oft in kurzen Zwischenräumen an denselben Stellen stattfindenden Aufbrechen des Pflasters entstehen, ist erfreulicherweise ein Abkommen zwischen der städtischen Straßen-Bauverwaltung und den Verwaltungen der Canalisation, Wasser- und Gasleitung, sowie der Telegraphen- und Holzpostleitungen zu Stande gekommen, wonach die einzelnen Verwaltungen alljährlich und außerdem in monatlichen Zeiträumen Anzeige von den geplanten Arbeiten auf den Straßen machen werden. Ferner sollen regelmäßig wiederkehrende Conferenzen stattfinden zur Regelung des ineinandergreifens der betreffenden Arbeiten u. s. w. Gleichzeitig ist vereinbart worden, daß in Zukunft bei Neuanlagen die Röhren und Leitungen der einzelnen Verwaltungen nur einen bestimmten Streifen der Straße in Anspruch nehmen dürfen und zwar sind bestimmt: 1) die ersten 20 cm des Fußwegs von der Baufluchtlinie ab gerechnet für die Kabel und Röhren der Telegraphen, 2) das dritte Meter für die Gasröhren, 3) der Raum von 3 bis 4,7 m für die dort etwa zu verlegenden Canalisationsröhren, 4) der Raum von 4,7—5,3 m für die Wasserrohre, 5) der nach anschließender Raum für die etwa unter dem Straßenaufpflaster erforderlichen größeren Canalisationsröhren. — c.

**Die Provinzial-Taubstumm-Anstalt der Provinz Brandenburg in Wriezen a. O.** Wilhelm-Augusta-Stift ist am 15. October d. J. eröffnet worden. Der Name erinnert daran, daß die Erbauung einer solchen Anstalt seiner Zeit von der Provinzialverwaltung aus Veranlassung der goldenen Hochzeit unseres Kaiserpaares beschlossen und eine Summe von 250 000 M. hierzu bewilligt wurde. Die Provinz kaufte das früher fiscalische, dann städtische sog. Garnison-Lazarethgrundstück und baute das Gebäude auf demselben im Herbst vorigen Jahre dergestalt um, daß bereits am 18. October 1880 die Taubstumm-Anstalt eröffnet werden konnte. Jetzt ist, an das Lazarethgebäude angeschlossen, ein statthafter Neubau vollendet und die Anstalt in ihrem ganzen Umfange in Benutzung genommen worden. Dieselbe besteht nunmehr aus einem Hauptgebäude mit

Dienswohnungen für Lehrer u. s. w., 10 Klassenräume für zusammen 120 Kinder, Knaben und Mädchen, und Wohnräumen für 50 Zöglinge, die in der Anstalt wohnen; ferner aus einem Hofwirtschaftsgebäude mit Viehställen, zum Betriebe der mit der Anlage verbundenen Landwirtschaft, einer Scheune, einer Turnhalle und sonstigen kleinen Nebenbauten. Zu dem Grundstück gehören noch ein parkartiger Garten und etwa 7,5 Hektare Land.

Die Gebäude sind in einfachem Ziegelrohbau mit gelben Steinen hergestellt und nur das Hauptgebäude ist durch farbige Streifen, feur eingesezte Steine und Terracotten etwas reichler gegliedert. Die Entwürfe sind unter dem Landesbauplatz Bluth von Baupinspector Mackenthorn in Berlin, welcher auch die Bauausführung geleitet hat, gefertigt worden.

„Prix de Rome“. In der diesjährigen architektonischen Concurrenz von den französischen großen Staatspreis war die Aufgabe gestellt, ein großartiges Künstlerhaus zu entwerfen. Das Gebäude sollte in zwei Gruppen gegliedert werden, deren erste einerseits die Räume für die Verwaltung, Commissionen, Versammlungen, Wälen u. s. w., eine große Bibliothek, Amphitheater für künstlerische Studien und Vorträge, endlich große Verkaufsräume mit Magazinen und Dienswohnungen der Beamten, andererseits einen großen Saal für Aufführungen und ein ausgehauenes, mit allem Comfort ausgestattetes Festival aufzunehmen bestimmt war. Die zweite Abtheilung sollte zur Ausstellungszwecke gewidmet und den besonderen Anforderungen der Werke der Malerei, der Sculptur sowie der Architektur und der graphischen Künste gemäß gegliedert sein. Der Bauplatz durfte in seiner größten Ausdehnung auf 300 m angenommen werden. — Die Aufgabe hat 9 Bewerber gefunden, und den Lösungen wird nachgerühmt, daß sie vielfach Einzelheiten von wahrhaft künstlerischer Vollendung zeigen, während sie sich im allgemeinen der Großartigkeit der architektonischen Erscheinung zu Liebe mehr von dem Boden der praktischen Ausführbarkeit entfernt haben. — Als Sieger ist aus der Concurrenz M. Deglane, Schüler von M. André, hervorgegangen; die zweiten großen Preise erhielten M. Mailart, Schüler von M. Guadet, und M. Julien, Schüler von M. Dumas.

Wasserversorgung der Stadt Paris. Die Wasserleitungen der Stadt Paris werden zur Zeit in ganz unzureichender Weise gespeist, und zwar theils mit Quellwasser, das auf ziemlich große Entfernungen aus den Thälern der Seine und des Vaucluse hergeführt wird, theils mit Flußwasser, das man durch Dampfumpwerke der Seine, der Marne und dem Oise entnimmt, endlich noch mit Wasser aus einigen artesischen Brunnen, die in der Stadt selbst gebohrt sind. Unter gewöhnlichen Verhältnissen liefern die artesischen Brunnen 12 000 cbm im Tage, die Quellwasser-Zuführungen 12 000 cbm, die Dampfumpwerke 236 000 cbm. Bei anhaltender Trockenheit können jedoch die artesischen Brunnen nur 10 000 cbm, die Quellwasser-Zuführungen nur 87 000 cbm und die Dampfumpwerke nur 891 000 cbm zur Verfügung stellen. Der erhebliche Unterschied, 298 000 cbm gegen 370 000 cbm, rührt theilweise von der verminderten Ausgiebigkeit der Quellen her, andertheils davon, daß dies in normalen Zeiten 105 000 cbm Wasser abgebenen Oisefluß während der trockenen Sommermonate nur 70 000 cbm entnehmen werden dürfen, da der von ihm gespeiste Canal d'Amont gleichzeitig die beiden gerade in jener Periode aufwendigst viel Wasser verbrauchenden Schiffsahrtswähe von Saint-Denis und Saint-Martin mit Spießwasser versorgt.

Während die auf den Kopf der Bevölkerung (2 Mill.) entfallende Wassermenge in normalen Zeiten täglich 185 Liter beträgt, fällt sie in den trockenen Monaten auf 119 Liter. Andererseits beträgt aber schon in normalen Zeiten der Wasserbedarf für den Tag und Kopf 177 Liter, und in den trockenen Monaten nimmt er bis auf 250 Liter zu. Die Zahl 177 Liter ist aus den thatsächlichen Beobachtungen entnommen. Der Tagesverbrauch wird im Durchschnitt angegeben: für private Hausleitungen und Gärten . . . auf 126 000 cbm „ Leitungen in öffentlichen Gebäuden . . . 30 000 „ öffentliche Trink- und Springbrunnen . . . 49 000 „ Gartensprinkler und Parke . . . 36 000 „ Straßenreinigungswerke . . . 169 000 „ verschiedene Zwecke . . . 4 000 „ also im ganzen auf 354 000 cbm bei einer Bevölkerung von 2 Mill. Einwohnern. Da in den Sommermonaten der Wasserbedarf für sämtliche Zwecke erheblich zunimmt, so schätzt man den in Zeiten anhaltender Trockenheit entstehenden Ausfall auf etwa 100 Liter auf den Kopf der Bevölkerung.

Durch Anlage von neuen Pumpwerken in der Seine und Marne, sowie durch Ankauf des unfern dem Quellgebiete der Vanne gelegenen wasserreichen Gebietes von Voeuville hofft man, der Stadt Paris selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen täglich 500 000 cbm zuführen zu können. Der für die Neubauten erforderliche Aufwand

ist auf nahezu 30 Mill. Fr. veranschlagt, wovon 10 Mill. Fr. bereits bewilligt sind.

(Nouvelles Annales de la Construction.)

Ventilation der Straßencanäle. Während bei den neueren Canalisations-Anlagen großer Werth auf die gesundheits-unschädliche Abführung der sich entwickelnden Canalgase und die Ventilation der Canäle gelegt wird, was bekanntlich durch offenen Anschluß der Dachrinnen an die Canäle und eine im übrigen gute Abschließung der Canäle durch Wasserschleusen an den Straßeneinfällen (Inlets) geschieht, findet man in den englischen Städten, welche das System der unterirdischen Abwasserung ausgetesteten und frühestens ausgeführt haben, meist überaus einfache, nach neueren Anschauungen aber unannehmliche Vorkehrungen. In den meisten Städten entweichen die Canalgase nämlich frei durch zahlreiche Luftschächte, welche auf der Mitte der Straßeneinmündungen ausmünden. Man hat dabei theilweise den Geruch durch Einstellen von Drahtkörben zu heiligen versucht, welche mit Holzkohle gefüllt sind, oder auch durch Carbolesinfection, meist aber ohne genügende Wirkung. d.

Der erste directe Eisenbahnzug durch den Gotthardtunnel ist am 2. d. M. vormittags von Airolo kommend in Göschenen angekommen. An der Fahrt, die 50 Minuten währte, theilnahmen sich gegen 100 Personen.

Architekten- und Ingenieur-Verein in Hannover. In der Sitzung vom 2. November d. J. wurden als Vorstandswahl für das nächste Jahr gewählt die Herren Baunth Köhler zum Vorsitzenden, Baunth Garhe zum Stellvertreter des Vorsitzenden, Regierungsbaumeister Scherwing zum Schriftführer, Regierungsbaumeister Barkhausen zum stellvertretenden Schriftführer, Stadtbaumeister Wilsdorff zum Bibliothekar, Regierungs- und Baunth Voigts zum Rechnungsführer; ferner Eisenbahn-Baupinspector Knoebe und Architekt Hehl.

Weibliche technische Studiendirektoren. Auf die technische Hochschule in Karlsruhe war von einem Ausländer die Anfrage gerichtet worden, ob auch weibliche Studiendirektoren aufgenommen würden. Die Frage ist von dem Großherzog. Hessischen Ministerium verneinend beschieden worden.

Technische Hochschule in Karlsruhe. Die Gesamtzahl der Studierenden betrug im verfloßenen Wintersemester 1880/81, 336 und im Sommersemester 233. Davon entfielen auf die math.-naturwissenschaftl. Schule 14, auf die Ingenieurschule 48, die Maschinenbauschule 104, die Bauerschule 73, die chemische Schule 34, die Forstschule 22; Hospitanten und Studiendirektoren, welche keiner Fachschule angehörten, waren im ganzen 41. Von der Gesamtzahl waren 151 Badener und 172 Nichtbadener, unter letzteren 135 Reichsangehörige und 37 Ausländer. Am Schluß des Sommersemesters wurde von einem Studierenden der Bauerschule, Herrn Schmalholz, die Diplomprüfung mit Erfolg abgelegt.

Aus dem Lehrkörper scheidet zu Neujahr Dr. W. Jordan, Professor der Vermessungskunde aus und geht in gleicher Eigenschaft an die Kgl. Polytechnicum in Hannover. Auf Urlaub bis Weihnachten ist J. Biedert, seit der Professor der Kunstgeschichte, Herr Bruno Mayer, aus den königlichen Sammlungen in Berlin das Material für seine Vorträge durch Copie zu vervollständigen.

Von Interesse dürfte eine Neuerrung sein, welche letzterer bei seinem Unterrichte eingeführt hat. Statt des störenden Herumgebes von Photographien, Stichen u. s. w. beim Vortrage, werden von ihm nach selbst gefertigten Glasphotographien (von denen er eine Sammlung in Düsseldorf und Wien ausgestellt hatte) die Gegenstände vermittelst eines Apparates im dunkel gemachten Horsaal auf eine weiße Tafel projiziert.

Die bis jetzt erfolgten Einschreibungen lassen für das Wintersemester 1881/82 etwa die gleiche Anzahl von Studierenden erwarten wie im vorigen Jahre. Zum Director für 1881/82 ist Hofrath Dr. Wiener gewählt und bestätigt worden.

## Bücherschau.

Des Ingenieurs Taschenbuch, herausgegeben von dem Verein „Hütte“, 12. verm. und ungarb. Auflage, 1. Hälfte (464 Seiten), Berlin 1881, Verlag von Ernst u. Korn. (Preis des ganzen Werkes 6,50 Mk.)

Nachdem das bekannte Hilfs- und Nachschlagewerk seit fast Jahrzehnt im Buchhandel verfloßen war, ist nunmehr die zwölfte — Auflage erschienen, zunächst in ihrer ersten Hälfte. Zu Anfang des nächsten Jahres soll das Buch vollständig vorliegen und es wäre zu wünschen, daß der Termin des Erscheinens nach Möglichkeit beschleunigt würde. Eine nähere Besprechung behalten wir uns bis dahin vor.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 33.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis pro Quartal 3 M.  
anschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 12. November 1881.

Redaction:  
W. Wilhalm - Straße 90.  
Expedition:  
W. Wilhalm - Straße 90.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Ueber russische Holzbaukunst. — Von der internationalen Elektrizitäts-Anstellung in Paris 1881, III. — Die neue Tay-Brücke. — Die unterirdischen Eisenbahnen in London. — Central-Vieh- und Schlachthof der Fleischer-Innung in Hannover. — Vermischtes: Bau eines Kaiserpalastes in Strassburg i. E. — Schinkelspreis-Aufgaben im Architekten-Verein zu Berlin für 1882. — Concours für den Entwurf zu einem Kauf- und Wohnhaus in Berlin. — Concours um den „Prix du Roi“ in Belgien. — Beseitigung der Ofenklappen in Berlin. — Die dritte Eisenbahn-Wagenklasse in England. — Seckrechte Hebung von Canalschiffen. — Die Deckel der Einsteigerräume zu den Straßeneisenbahnen. — Buchverzeichn.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Preußen.

Des Kaisers und Königs Majestät haben Allerhöchstdigst geruht: die auf die Zeit bis zum 1. October 1883 erfolgte Wahl des Ober-Baudirectors Herrmann zum Dirigenten der Hochbau-Abtheilung der Akademie des Bauwesens zu bestätigen.

Der Ober-Baudirector Herrmann ist für denselben Zeitraum an Stelle des verstorbenen Geheimen Regierungs-Rath Hitzig auch zum Stellvertreter des Präsidenten der Akademie des Bauwesens gewählt worden.

Des Kaisers und Königs Majestät haben Allerhöchstdigst geruht: den Wasser-Bauinspector Max Ulrich in Ruhrt zum Regierungs- und Baurath zu ernennen. Derselbe ist der Regierung in Magdeburg überwiesen worden.

Zum Regierungs-Baumeister ist ernannt: der Bauführer Eduard Wiegand.

Zum Regierungs-Maschinenmeister ist ernannt: der Maschinenbauführer Franz Stürzel.

Zu Bauführern sind ernannt: die Candidaten der Baukunst Joh. Hennings, Richard Schütze, Maximilian Wekwerth und Max Eiselein.

Der Kreis-Bauinspector Dauner in Merseburg ist gestorben.

#### Sachsen.

Bei der sächsischen Staats-Hochbauverwaltung sind ernannt: der Landbauinsistent Karl Hermann Seidel zum Landbauinspector und der technische Hilfsarbeiter Georg Paul Kemlein zum Landbauinsistenten.

Der Director der Bauwerkenschule in Leipzig, Baurath Johannes Wilhelm Constantin Lipsius, ist an Stelle des verstorbenen Professors Nicolai zum Professor und Vorstände der Bauabtheilung an der Akademie der bildenden Künste in Dresden, sowie zum Mitgliede des akademischen Rathes, weiter der bisherige Lehrer an den technischen Staatschranstalten in Chemnitz, Baumeister Karl Otto Wilhelm Hey, zum Director der Bauwerkenschule in Leipzig ernannt. Ferner sind der bisherige Lehrer an der Bauwerkenschule in Dresden, August Leopold Eugen Kayser und der Architekt Friedrich Bernhard Wagner daselbst als Lehrer der Bauwissenschaften an den technischen Staatschranstalten in Chemnitz, sowie der Architekt Karl Bruno Seidler in Dresden als Lehrer an der Bauwerkenschule daselbst angestellt, und endlich ist die durch Versetzung des genannten A. L. Eugen Kayser erledigte Leitung der Baumaterialien-Prüfungs-Anstalt in Dresden auf den Architekten Paul Kayser daselbst übergegangen.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Ueber russische Holzbaukunst.

Nachdem in neuerer Zeit, zumal durch die Verhandlungen der letzten Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Wiesbaden, die Aufmerksamkeit der deutschen Fachgenossen sich in erhöhtem Maße den aus älteren Jahrhunderten noch erhaltenen Holzbauten zugewandt hat, dürfte es einiges Interesse gewähren, jene ausgedehnten Länder-Gebiete bezüglich des Holzbaues einer Betrachtung zu unterziehen, innerhalb welcher derselbe infolge besonderer Voraussetzungen und klimatischer Bedingungen sowie einer hieraus hervorgegangenen nationalen Gewohnheit eine vielgrößere Verbreitung erhalten hat als in unserem deutschen Vaterlande. Mit der fortschreitenden Abnahme des Holzreichtums in unserm Lande mußte auch die Verwendung dieses Materials



Serbisches Haus.

zu Bauzwecken eine immer größere Einschränkung erfahren, und so sind bei uns reine Holzbauten wohl nur noch in entlegenen waldreichen Gebirgen vertreten. Dagegen bietet unser östliches Nachbarreich trotz der auch dort seit Jahrhunderten systematisch betriebenen Waldverwüstung noch einen solchen Ueberfluß an diesem Baumaterial dar, dafs, mit Ausnahme einzelner von Wäldern gänzlich entflosten Gebiete, die Verwendung des Holzes zu ländlichen und vielfach auch zu städtischen Bauten die Regel bildet.

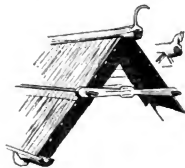
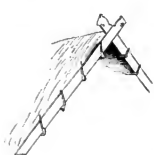
Ueber die russischen Holzbauten finden wir interessante Mittheilungen in einer Reihe von Aufsätzen, welche der nunmehr leider verstorbenen Architekt L. Dahl unter dem Titel „Die Geschichte der russischen bürgerlichen Baukunst“ in

dem dritten Jahrgange der seit 1872 von dem St. Petersburger Architektenverein herausgegebenen Zeitschrift „Der Baumeister“ veröffentlicht hat, und welchen wir nachstehende Notizen entnehmen.

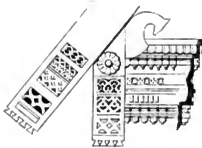
Sowohl die Vergänglichkeit des Holzmaterials an sich, als auch die Geschichte des Landes, das unausgesetzt der Schauplatz blutiger Fehden und fremder Einfälle gewesen ist, erklären es, daß von wirklich alten Bauwerken in Rußland nur sehr wenige erhalten sind. Die Zeichnungen des Schlosses in Kolonna, welche auf Befehl der Kaiserin Katharina II. vor Abbruch dieses den Einsturz drohenden Gebäudes aufgenommen wurden, und die zugehörige Beschreibung bilden das einzige Material, welches einiges Licht über die alte, profane Architektur Rußlands verbreiten kann. Wir erfahren daraus, daß die alten Zarenpaläste aus einer

bankette abgehalten wurden. Die reichen russischen Bauern benutzten ähnlich wie die schweizerischen die Räume an den Fluren, ursprünglich nur zu Vorrathskammern bestimmt, als Küche oder selbst als weitere Wohnzimmer; ihre Häuser erhielten einen Unterbau oder es wurde ihnen ein zweites Stockwerk aufgesetzt, aber in keinem Falle wurde jenes in der Natur der Blockwand einmal begründete Längenausmaß überschritten. Trotzdem ist innerhalb des weiten russischen Reiches eine große Mannigfaltigkeit des Wohnhausbaues wahrzunehmen, zumeist bedingt durch die Stammesverschiedenheit der Bewohner.

Am einfachsten stellt sich die Hütte der an der Ostsee lebenden Finnen dar; sie besteht nur aus einem engen Wohnraum und einem Nebenraum, zwischen welchen ein Flur, dem die Balkendecke fehlt, angeordnet ist, gewöhnlich der-



Reihe einzelner, aus Holzsämmen gezimmerten Räume bestanden, welche mit einander durch Flure, Corridore und Treppen verbunden waren, genau so, wie dies in kleinerem Maßstabe die russischen Bauernhäuser zeigen. Die Stämme, aus denen die Wände der Haupträume nach Art der Blockhäuser aufgeschichtet wurden, kamen vermutlich auch damals schon fertig zugerichtet in Flößen die Ströme herunter



Giebelausbildung des russischen Wohnhauses.

und infolge dessen mußten diese Räume stets etwa die gleiche Größe erhalten; nur die zwischen ihnen verbleibenden Flure konnten beliebig Gestalt und Ansehen ändern; letzteren verdankten die Blockhäuser erst ein anmuthiges und reicheres Aussehen. Gerade bei dem Blockhausbau ist der Einfluß des Materials auf die Anordnung der einzelnen Räume von großer Bedeutung. Während man eine steinerne Wand in beliebiger freier Länge ausführen und ebenso in Fachwerk Gebäude der verschiedensten Abmessungen herstellen kann, ist es unmöglich, der einfachen Wand eines Blockhauses, ohne Balkenlage und ohne versteifende Querwände, mehr als 8 bis 10 m Länge zu geben. Somit stellt in der russischen Bauernhütte wie im ähnlich construirten Schweizerhause der aus vier Blockwänden gebildete Raum die Grundform dar. Im Schlosse in Kolonna vergrößerte sich die Anzahl der einzelnen Räume bedeutend, aber keiner derselben überschritt die durch die begrenzte Länge der Baumstämme bedingte Größe. Die ausgedehntesten Räumlichkeiten des Schlosses waren die Flure, in welchen daher auch die Fest-

art, daß von demselben sich ein von dem gemeinsamen Dach der Hütte bedeckter Vorplatz bildet. Das Dach ist mit Stroh gedeckt; im Zimmer befindet sich ein aus Backsteinen in Lehmörtel gemauerter Herd; daneben ist ein erhöhter Platz vorhanden, auf welchem nachts die ganze Familie schläft; mehrere Bänke und einige von der Decke herabhängende Stangen zum Trocknen der Wäsche u. dergl., ein gestampfter Fuß-

boden, 2–3 Schiebefenster, das ist die ganze Ausstattung dieser wenig einladenden Hütte. Nur die allerenthätigsten Bedürfnisse des Menschen finden hier Berücksichtigung. Der Herd steht zunächst der Thür, damit der Rauch möglichst rasch entweichen könne; die Thür ist niedrig, damit beim Öffnen derselben möglichst wenig Kälte eindringe; am letzteren noch erfolgreicher abzuhalten, ist der Flur vorgelegt; der jenseits desselben befindliche Nebenraum dient als Vorrathskammer. Am beiden Enden des Strohdaches sind unter dem First Öffnungen angebracht, um den Rauch aus dem Flur ins Freie zu lassen und den Bodenraum zu erhitzen. Bei wohlhabenderen Bauern wird diese Hütte etwas geräumiger angelegt; die Vorrathskammer wird zur Scheune, an Stelle des Herdes tritt ein richtiger Ofen; zuweilen wird auch der Wohnraum verdoppelt, und das ganze Haus kehrt nicht mehr den Giebel, sondern die Langseite der Straße zu. Diesem Vorbilde gleichen fast alle reicheren lettischen und lithauischen Bauernhäuser, sowie auch die polnischen Schenkeln.

Das kleinrussische Haus steht schon auf einer höheren



Stufe der Entwicklung als das finnische. Nie ist der Innenraum verriuchert und in Bezug auf Reinlichkeit und Bequemlichkeit übertrifft er selbst das großrussische Bauernhaus. Das Material ist roher als das des finnischen Hauses; das kleinrussische besteht nämlich meist aus sog. Wellerwänden, die außen und innen mit Lehm geputzt sind. Das Haus hat ebenfalls Wohnzimmer, Flur und Kammer, welche zuweilen auch noch als Wohnraum dient. Der Eingang führt stets in den Flur; die niedrigen Türen sind meist mit sinnreichen hölzernen Schloßern versehen, deren Mechanismus sich niemals wiederholt. Der Flur ist, wie das ganze Gebäude, geweißt; im Wohnzimmer steht der Ofen neben der Thür und ist mit der Heißöffnung zu derselben gewandt. Ein Zeichen, das die Zeit noch nicht fern ist, wo der Rauch einfach zur Thür hinausgelassen wurde. Neben der Thür befindet sich ein sauberes Regal, auf welchem bemalte und glasierte Schüsseln stehen; die Fenster sind klein, aber zu zweien an jeder Seite. Ferner enthält das Zimmer Bänke an zwei Seiten, und dem Ofen gegenüber in der Ecke einen Tisch und das Heiligenbild, das in keiner orthodox-griechischen Wohnung fehlt. Der reinliche Fußboden besteht aus Lehmestrich, ebenso der erhöhte Platz hinter dem Ofen, auf welchem die alten Leute sich wärmen. Ofen und Wände sind geweißt und bemalt; die Zeichnungen hierzu sind von der Hausfrau selbst erfunden, zu deren Pflichten auch die ganze

Sorge um die Unterhaltung des Hauses gehört. In diesen Ornamenten, welche ihre Motive aus der umgebenden Natur entnehmen, herrscht eine tief poetische Gedankenfülle. Dasselbe gilt auch von den kleinrussischen Stückerien und den Teppichen, welche den Thürsturz und andere Theile des Zimmers bedecken; nie findet sich in denselben eine gedankenlose Wiederholung hergebrachter Formen.

Von außen erhält der heizbare Theil des Hauses gewöhnlich eine Erdschüttung oder das ganze Gebäude wird mehr oder weniger tief in die Erde eingegraben. An der Hinterseite erhebt sich die Aschüttung oft bis zum Dach, welches immer mit einer dicken Lage kunstgerecht befestigten Strohes oder Rohres gedeckt ist. Das Haus steht auf dem Hof stets auf einer Erhöhung, zur leichteren Abführung des Wassers; Thür und Fenster gehen nach Süden; die übrigen Wirthschaftsgebäude sind in malerischer Unordnung über den ganzen Hof zerstreut. Merkwürdig ist der Umstand, daß das kleinrussische, aus Weidenreisern und Lehm hergestellte Haus nicht nur die äußere Gestalt, sondern auch die innere Eintheilung des hölzernen Blockhauses beibehalten hat. Es ist dies nur zu erklären, daß die Kleinrussen verhältnißmäßig erst vor kurzem durch die Polen in die waldlose Steppe hinausgedrängt sind und dadurch gezwungen wurden, an Stelle der gewohnten Blockhausconstruction zu der Wellerwand zu greifen.

(Schluß folgt.)

#### Von der internationalen Electricitäts-Ausstellung in Paris 1881. —III.—

##### 2. Galvanoplastik.

Einen besonders für das Bauwesen interessanten Theil in der Ausstellung bilden die galvanoplastischen Erzeugnisse. Die Anwendung der Electricität zum Auflösen von Metallen und zum Niederschlagen derselben in feste Formen hat bereits einen ganz bedeutenden Umfang erreicht, und in gleicher Weise hat die Qualität der Erzeugnisse zugenommen. Während noch vor wenigen Jahren alle auf dem elektrischen Wege gewonnenen Fabrikate mehr oder weniger porös und spröde waren, ist man zur Zeit soweit gekommen, daß die Festigkeit der galvanoplastisch hergestellten Gegenstände fast den aus Blech getriebenen gleichkommt.

Das fast ausschließlich zur Galvanoplastik verwandte Metall ist das Kupfer, da dieses sich am schnellsten und reinsten niederschlägt, jedoch sind auch sehr gelungene Sachen in elektrolytischem Eisen vertreten, deren Anfertigungspreis aber mit den aus Kupfer hergestellten kaum concurriren könnte.

Die Erzeugnisse der Galvanoplastik, welche hier zu erwähnen sind, lassen sich in zwei Arten theilen: in solche, welche wie die Gipsfiguren in Formen gefertigt und solche, bei denen das vorhandene Modell direct mit dem betreffenden Metall überzogen ist.

Besonders hervorzuheben auf diesem Gebiete haben die Franzosen und Belgier geliefert.

In erster Reihe steht das bekannte Atelier von Christoffe & Co. in Paris.

Der Treppenhof bei dem Hauptportale des Ausstellungsgebäudes ist mit fünf vorzüglich gelungenen, überlebensgroßen Gruppen geschmückt. Die Stärke des in Formen niedergeschlagenen Kupfers beträgt etwa 2 mm. Nicht weniger gelungen sind die um den Leuchthurm und das Wasserbasin desselben aufgestellten kleineren Gruppen und Figuren, welche theils in Formen hergestellt, theils unter Benutzung von eisernen Modellen gewonnen sind. Sie dienen als Träger elektrischer Lichter, und eignen sich zur decorativen Ausstattung von Gartenanlagen, großen Sälen und Vorplätzen. Meisthaft ausgeführt sind ferner die Nachahmungen des Hildesheimer Silberfundes sowie vieler antiken Gegenstände. Weiter folgt die anonyme Gesellschaft du Val d'Osne, die sich hauptsächlich mit der Galvanoplastik auf Gipsmodellen befaßt. Sehr zahlreiche Gruppen, Statuen, Säulen, Ornamente, Reliefs und ähnliche Kunstgegenstände geben ein bereichendes Zeugnis für die Thätigkeit dieser Firma.

Ebenfalls sehr interessant in der französischen Abtheilung sind die unter Benutzung von natürlichen Modellen hergestellten galvanoplastischen Erzeugnisse, wie Köpfe, Hände, Füße, Herzen, Lungen, ja selbst Gehirne. Die Conturen sind ebenso scharf gelassen wie im natürlichen Zustande. Ferner sind Blätter, Blumen, Früchte und andere Theile von Pflanzen, darunter viele von ganz außerordentlicher Größe, als Modelle benutzt und durch den Kupferüberzug als Zierath aller Art benutzbar.

Hervorzuheben auf diesem Gebiete befindet sich auch in der belgischen Abtheilung. Die *Union electro-metallurgique* in Haeren

bei Brüssel (Firma Alfr. Dapont, Alker & Co.) hat eine ganze Sammlung ihrer Erzeugnisse zur Schau gebracht. Darunter in erster Linie die Venus von Milo in natürlicher Größe und ganz vorzüglicher Nachahmung. Dieselbe ist in der Form niedergeschlagen und wiegt samt Sockel 170 kg. Weiter folgen Büsten von Mitgliedern des belgischen Königshauses und von hervorragenden belgischen Persönlichkeiten. Den Schluß dieser Ausstellung macht eine Sammlung von decorativ ausgeführten Gegenständen für Garten und Balcon: Säulen, Vasen, Säulen, Candelaber und Ornamente. Dieselben sind unter Benutzung von Gips- oder Gipsmodellen hergestellt und bis auf die kleinsten Einzelheiten sehr sauber ausgeführt. Die Kupferschicht ist etwa 1 mm stark und besitzt hinreichende Festigkeit, um den gewöhnlichen Beanspruchungen zu genügen.

Dieser neuere Industriezweig dürfte wohl berufen sein, durch seine verhältnißmäßig sehr billige Arbeit die aus Blech getriebenen Gegenstände zu verdrängen, wobei die Kunst infolge der natürlichen Wiedergabe der gegebenen Formen sicherlich nicht zu kurz kommen würde.

##### Motoren.

Als eine vollständig für sich abgegrenzte Abtheilung sind die Motoren zum Betriebe der verschiedenartigen elektrischen Maschinen zu betrachten. Die Hauptbedingungen für Motoren zu diesen Zwecken sind ein möglichst gleichmäßiger Gang und eine gute und schnell wirkende Regulirung der Geschwindigkeit. Der ganze Raum unter der südlichen Gallerie von 250 m Länge und 15 m Breite ist von den verschiedenartigsten Maschinen mit einer Gesamtleistung von etwa 1500 Pferdekraften in Anspruch genommen.

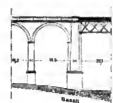
In der deutschen Abtheilung ist zuerst die rotirende Dampfmaschine von Dolgorucki zu bemerken, deren Construction den sogenannten Bloover-Gebläsen sehr ähnelt. Dieselbe ist in der Fabrik von Siemens & Halske in Berlin, die das Patent für Deutschland angekauft haben, gefertigt, und treibt eine direct an die Ase der Maschine gekuppelte dynamo-elektrische Maschine zum Betriebe von 6 Differenziallampen von je 400 Kerzenstärken mit einem Kraftaufwande von etwa  $4\frac{1}{2}$  Pferdekraften. Die Leistungsfähigkeit dieser ungefähr 80 cm langen, 90 cm hohen und 50 cm breiten Maschine kann jedoch bei Anwendung von 15 Atmosphären Druck bis auf 16 Pferdekraften gesteigert werden. Wenigleich der Dampfverbrauch dieses neueren Motors etwa 30% größer ist als bei guten Cylinderdampfmaschinen, so darf auf der anderen Seite der Wegfall aller Transmissionen und Riemen außer Betracht gelassen werden, besonders bei beschränktem Ausstellungsraum. Nebenbei gesagt ist diese Maschine von dem russischen Kriegsministerium zur Beleuchtung von Schiffen u. s. w. angenommen und in dieser Verwendung in der russischen Section ausgestellt; auch wird die dynamo-elektrische Maschine zum Betriebe der elektrischen Eisenbahn in Lichterfeld bei Berlin bereits seit längerer Zeit von einer derartigen Dampfmaschine in Gang gesetzt.

(Fortsetzung auf S. 236.)

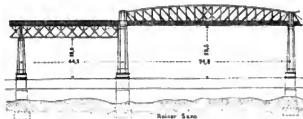
## Die neu

Entwurf von W. H. Berlin

### Uebersicht der Ueberbau-Systeme



Systeme der Öffnungen 1–5



Systeme der Öffnungen 16–28 und 29–42

Südliches (rechtes) Ufer.

Längprofil . . . . .  $\times$  horizontal  $\times$  fält 1:762  $\Rightarrow$   $\times$  horizontal  $\times$

Art des Auflagers, beweglich =  $b$ , fest =  $f$  . . . . .

Nummer der Öffnung . . . .

Länge von Mitte zu Mitte Pfeiler  
in Metern . . . . .

|      |   |   |   |   |         |   |   |   |    |      |    |    |    |    |      |    |    |    |    |         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |    |    |    |    |    |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |
|------|---|---|---|---|---------|---|---|---|----|------|----|----|----|----|------|----|----|----|----|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|----|----|----|----|----|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|--|
| 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6       | 7 | 8 | 9 | 10 | 11   | 12 | 13 | 14 | 15 | 16   | 17 | 18 | 19 | 20 | 21      | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31      | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |
| 16.5 |   |   |   |   | in 17.7 |   |   |   |    | 19.3 |    |    |    |    | 36.1 |    |    |    |    | in 39.3 |    |    |    |    |    |    |    |    |    | in 44.1 |    |    |    |    |    |  |  |  |  | in 74.8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 69.2 in 75.3 |  |  |  |  |  |

Als Ersatz für die am 28. December 1879 eingestürzte Brücke, welche die Nordbritische Eisenbahn von Wornit in nördlicher Richtung über die Taymündung nach Dundee und zum Anschlusse an die Caledonian Eisenbahn führte, soll demnächst eine neue Ueberbrückung hergestellt werden, welche in einer Entfernung von 18,30 m westlich, d. h. oberhalb der alten Brücke dieser parallel läuft.

Am südlichen Ufer theilt sich die Brückenlinie in zwei kurze Zweige, welche die Anschlüsse an die Taysbrücken-Eisenbahn, einerseits und an die Newport-Eisenbahn anderseits vermitteln. Der Abzweigungspunkt, welcher früher über dem Strom lag, ist jetzt auf das Ufer verlegt. An der Nordseite mündet die Brückenlinie mit geringer Aenderung in die vorhandene Linie auf der Esplanade vor Dundee.

Die Ausarbeitung des Entwurfes wurde von den Nordbritischen Eisenbahn dem Ingenieur und früheren Präsidenten der Institution of Civil Engineers, Herrn W. H. Barlow, übertragen, mit dessen guttiger Erlaubnis die folgenden Angaben zusammengestellt worden sind. Die neue Brücke ist an der höchsten Stelle etwa 3,36 m (an einer Stelle sogar 6 m) niedriger als die alte. Ferner ist die Breite der Pfeilerbasis und die Ueberbauhöhe bedeutend vergrößert worden, indem jetzt eine einseitige Bahn an Stelle der früheren eingelegt wird. Endlich ist auf die Vermeidung von Constructionsmängeln, wie sie die alte Brücke zeigte, große Sorgfalt verwendet. Die Befürchtung, daß die neue Brücke

von einem ähnlichen Schicksale ereilt werden könnte wie die alte, ist somit gänzlich ausgeschlossen.

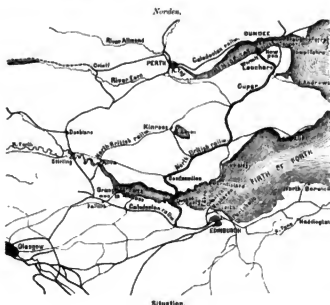
Fig. 1 u. 2 stellen einen Querschnitt der Brücke an der Stelle dar, wo der Einsturz stattfand, und man sieht daraus sofort, daß die seiliche Stabilität der neuen Brücke außerordentlich viel größer sein wird, als diejenige der alten.

In vorstehenden Übersichten sind die Spannweiten der neuen Brücke einzeln aufgeführt; bedeutet bewegliches und festes Auflager der Träger. Die neuen Pfeiler liegen in den Längsachsen der alten und sind bis zur 77. Spannweite rechtwinklig zur Brückenachse, von da ab parallel mit der Stromrichtung angeordnet. Die alte Brücke wird, außer zum Zwecke der Erleichterung der Arbeiten während des Baues, nicht weiter benutzt werden.

**Fundierungen.** Der Querschnitt des Flußbettes in der Brückenaxe besteht zunächst aus einer dicken Schicht reinen Sandes, die stellenweise von Kiesablagerungen oder

von schlammigem Sande unterbrochen ist; es folgt dann rother Thon mit Geröll oder Sand gemischt, und in größerer Tiefe rother Sandstein und Basalt, welcher an den Ufern zum Vorschein kommt. Die Fundirungen werden nur in den reinen Sand oder den Kies geführt.

Bei der alten Brücke lag die Fundierungsebene durchschnittlich etwa 3 m unter dem Flussbett. Während der kurzen Zeit des Bestehens der Brücke hatte jedoch eine stellenweise Vertiefung des Flussbettes stattgefunden, die annähernd



### Definitions



Endlich hat die Maschinenfabrik von Schwartzkopff in Berlin einen elektrischen Sicherheitsapparat ausgestellt, welcher die gefährlichen Momente in einem Dampfessel, wie zu hoben oder zu niedrigen Wasserstand, zu hoben Druck oder endlich die Dampfverhinderung durch Schlammablagerung auf der Oberfläche des Wassers anzeigt. Leider befindet sich der Apparat selbst dem Dampfessel versteckt im Hintergrunde und ist außerdem weder im deutschen noch im französischen Katalog aufgeführt. Einen sehr wohlthuenden Eindruck für jeden Deutschen macht ferner die Ausstellung der Gasmotorenfabrik in Dents bei Köln in der französischen Abtheilung. Diese wohl als bekannt voraussetzenden Motoren sind hier in Größen von  $\frac{1}{2}$  bis 50 Pferdekraften aufgestellt und in voller Thätigkeit, und bewähren sich für elektrische Beleuchtungs-Anlagen ganz vorzüglich, besonders wenn die Brennstoffenmalz keine grobe, ist und keine besonderen Wärter zur Verfügung stehen. Das erste Exemplar dieser Motoren von 50 Pferdekraften, die mit zwei Cylindern konstruirt sind, ist zu Anfang dieses Jahres im Stadttheater in Frankfurt a. M. zum Wasserpumpen aufgestellt.

In der französischen Abtheilung sind ferner die Dampfmaschinen von Joseph Farout in St. Oren (Seine) sowie von der Société de Construction in Anzin bemerkenswerth. Die Maschinen der ersten Firma sind mit Ventilsteuerung versehen und arbeiten sehr regelmäßig. Die ausgestellte Maschine besitzt 60 Pferdekraft nomin. und soll nach dem vorliegenden Prospect für die Stunde und Pferdekraft 600 bis 700 Kohlen erfordern.

Die belgische Abtheilung enthält sehr sauber ausgeführte Maschinen von Cail, Haisot & Co. in Molenbeke, St. Jean bei Brüssel und von Carls frères in Gand. Die Maschine der letztgenannten Firmen ist eine Compound-Maschine und mit Ventilsteuerung und 180 Pferdekraften nomin.

Großartig ist die Dampfmaschinen-Ausstellung von Robey & Co. in Lincoln (England) zum Betriebe der elektrischen Maschinen der Brush-Compagnie; dieselben sind sehr schön ausgeführt. Der Kessel ruht auf zwei eisernen Sockeln, und unter dem Kessel bzw. zwischen den beiden Sockeln befinden sich zwei Cylindern. Der Gang dieser

Maschinen ist durchaus regelmäßig und die Ueberwachung sehr leicht.

In der amerikanischen Abtheilung ist die nunmehr fertig gestellte Maschinenanlage der Edison-Licht-Compagnie ausgestellt. Auf einem eisernen Gestell befindet sich eine ein cylindrige Dampfmaschine, die bei einem Dampfdrucke von 15 Atmosphären eine Leistungsfähigkeit von 115 Pferdekraften besitzt. Dieselbe ist unmittelbar an die Ase der elektrischen Maschine (für 8000 Lampen von je einer Gasflammestärke oder 8 Normalkerzen) gekuppelt und macht 360 Touren in der Minute. Der Dampfzerger, aus schrägliegenden Röhren bestehend, befindet sich in unmittelbarer Nähe. Die ganze Anlage, welche als Muster einer Centralstelle für elektrische Beleuchtung dienen soll, nimmt einen Raum von ungefähr 60 qm ein. Anfangs wurde dieselbe wegen des sehr schnellen Ganges der Dampfmaschine mit Vorsicht angesehen, jedoch hat sie sich wider Erwarten sehr gut bewährt.

Bei Durchmusterung der ausgestellten Maschinenanlagen fällt, — abgesehen von den Gaskraftmaschinen — das Fehlen von kleineren Motoren von 5 bis 20 Pferdekraften auf. Gerade diese Größen werden bei den heutigen Stadien der elektrischen Beleuchtung, die sich bis jetzt nur auf kleinere Räumlichkeiten beschränkt, besonders verlangt.

Zum Schluß seien noch die transportablen Beleuchtungs-Anlagen, von denen jedoch keine einzige während der Ausstellung in Betrieb gesetzt wurde, erwähnt. Sie dienen fast ausschließlich zu militärischen Zwecken. In der deutschen Abtheilung stellt die Firma Siemens & Halske eine solche Anlage aus. Die Dampfmaschine (zweicylindrig) ist von A. Borrig in Berlin, die zwei damit verbundenen elektrischen Maschinen können ein oder zwei Lichter von 4000 bzw. 8000 Kerzenstärken erzeugen.

In der französischen Abtheilung hat die Firma Sautter, Lemonnier & Co. zu Paris ebenfalls mehrere solcher transportablen Anlagen ausgestellt, bei denen dreicylindrige Dampfmaschinen zur Verwendung gekommen sind.

Paris, im October 1881.

Otto Schulze.

### Die unterirdischen Eisenbahnen in London.

In dem neuesten Hefte des Archivs für Eisenbahnen veröffentlicht F. Jungnickel „Reisenotizen“ über die unterirdischen Eisenbahnen Londons, die eine Fülle von interessanten und werthvollen Nachrichten enthalten. Der Verfasser im vergangenen Sommer im Auftrage des Ministers der öffentlichen Arbeiten nach London unternommen hat, um den Betrieb der „Untergrundbahnen“ aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Die Notizen beschäftigen sich mit der Anlage und den Verkehrsverhältnissen dieser Bahnen im allgemeinen und behandeln an der Hand einiger graphischen Darstellungen eine Anzahl von eisenbahn- und betriebstechnischen Punkten, darunter den Fahrplan, die Fahrgeschwindigkeit, den Dienst des Zugpersonals u. s. w. Die Ausführungen zeugen von einer bemerkenswerthen Ruhe und vorurtheilfreien Beobachtung des Verfassers, die manchen früheren, unter dem Eindruck der ungewohnten und großartigen Verkehrsverhältnisse entstandenen Berichten deutscher Englandsfahrer nicht überall nachgerühmt werden können.

Wir entziehen dem Artikel unter Fortlassung aller speziell eisenbahntechnischen Punkte folgende Bemerkungen, welche — namentlich angesichts der binnen kurzem bevorstehenden Eröffnung der Berliner Stadtbahn — auch auf das Interesse weiterer Kreise rechnen dürfen.

Die in ihrer gegenwärtigen Ausdehnung 30 km langen unterirdischen Eisenbahnen Londons sind, wie ja vielfach mit Recht hervorgehoben worden ist, äußerst sinnreich angelegt und mit einem großen Maße von Intelligenz ausgeführt, sind auch für den Reisenverkeer innerhalb Londons ein unbedingtes Bedürfnis und könnten schwerlich durch irgend ein anderes Transportmittel ersetzt werden; dieselben sind aber im übrigen mit einer so großen Menge von Unannehmlichkeiten verbunden, daß man sie als ein notwendiges Uebel bezeichnen möchte. Man stelle sich nur einmal eine auf den unterirdischen Bahnen ausgeführte Fahrt von etwa 20 Minuten Dauer vor. Durch ziemlich enge und düstere Treppen steigt man in eine Station hinauf, die meistens zwar noch durch Tageslicht erhellt ist, aber durch die dicke, feuchte Atmosphäre in derselben auf den Reisenden schon den Eindruck des Kellerartigen hervorbringt. Das hierdurch hervorgerufene Uebelagen wird gesteigert, sobald man sich in ein Coupé gesetzt hat und die Fahrt beginnt. Der Zug tritt beim Verlassen der Station sofort in einen Tunnel und bewegt sich in demselben naturgemäß mit größerem Geräusch, als ein Zug auf freier Strecke an der Oberfläche der Erde; das Geräusch wird zum widerwärtigen Lärm, sobald der Zug, was häufig vorkommt, in eine scharfe Curve gelangt. In dieser befindet sich nämlich an der Innen-

sebene durch die ganze Ausdehnung der Curve hindurch eine sogenannte Streichschiene zur sicheren Führung der Fahrzeuge. An diese Streichschiene streifen die Räder der Fahrzeuge infolge der Centrifugalkraft und da anscheinend eine Ueberhöhung des äußeren Curvenstranges nicht ausgeführt ist, dicht an und bringen ein fast unerträgliches Quietschen hervor. Dazu kommt eine durch die beständige Fahrt im Tunnel immer mehr gesteigerte Hitze in den Coupés und ein durch die Fenster eindringender, von der Kohlenfeuerung der Maschinen herrührender unangenehmer Schwefelgeruch. Es kann sein, daß die große Hitze während meines Aufenthaltes in London die beschriebenen Unannehmlichkeiten in erhöhtem Maße hervorgerufen ließ; aber ich muß versichern, daß ich jedesmal froh war, wenn ich aus dem Keller wieder hinauf ans Tageslicht gelangte. Das Unbehagliche der Fahrt wird ferner noch dadurch vermehrt, daß man bei der beständigen Fahrt im finsternen Tunnel zu erkennen kann, in welcher Stadtgegend man sich befindet und daher, zumal auch die Stationen sämtlich dasselbe Aussehen haben, leicht sein Reiseziel überfahren kann. Der Engländer, der auf dem Omnibus, dem Dampfeschiff, im Cab u. s. w. seine Zeitung liest, zieht diese auch im Coupé der unterirdischen Bahnen hervor und ist bemüht, soweit die nicht gerade vorzügliche Gasbeleuchtung dies gestattet, sich die Zeit durch Lectüre zu vertreiben. Wer dies nicht thut oder mit Rücksicht auf seine Augen nicht thun kann, wird auf der Fahrt durch nichts unterhalten, als durch das erwähnte häufige Quietschen in den Curven und durch das beständige Ab- und Zuziehen der Passagiere. Wie anders und wie viel angenehmer, habe ich oft dabei denken müssen, wird dagegen eine Fahrt auf der Berliner Stadtbahn sein! Auf luftigem Viaduct, von wo aus man während der Fahrt durch den Einblick in die Straßen und Gebäudefronten unterhalten wird, von wo aus man sich, bei einiger Bekanntschaft mit der Lage Berlins, jederzeit orientiren kann, — nicht der mit der Fahrt im Tunnel unvermeidliche Lärm, nicht der in dem Tunnel festgehaltene und in die Coupés gedrängte Schwefeldunst!

Im allgemeinen wird mit einer Geschwindigkeit von 40–48 km in der Stunde gefahren und zwar meistens nur mit einer solchen von 40 km, während eine größere Geschwindigkeit bis zu 48 km nur in Ausnahmefällen zur Anwendung kommt. Die Aufenthalte auf den Stationen dauern, wie mehrfach beobachtet, nur durchschnittlich 20, höchstens 30 Sekunden, und weitere 30 Sekunden etwa können als Zuschlag für das An- und Abfahren gerechnet werden. Und wie wird an- und abgefahren! Die Züge fahren mit einer Vehemenz in die Stationen ein, daß man anfangs mit Sicherheit glaubt, sie würden

die Station durchfahren; aber sie halten vermöge der vom Locomotivführer bedienten continüirlichen Bremsen überraschend schnell und ohne unangenehmes Empfinden für den Passagier an und befinden sich bei der Abfahrt, noch ehe der Zug die Station ganz verlassen hat, schon wieder in voller Geschwindigkeit. Wenn man hiermit das An- und Abfahren auf unseren Bahnen, selbst da, wo die Züge ebenfalls mit continüirlichen Bremsen ausgerüstet sind, vergleicht, so kann man sich dem Eindruck nicht verschließen, daß das überaus elegante und wahrhaft bewundernswürdige Anhalten auf den englischen Bahnen nicht nur an der Ausrüstung der Züge mit continüirlichen Bremsen liegt, sondern auch und vielleicht am meisten an der Geschicklichkeit und der Übung der Locomotivführer.

Die auf den Stadtbahnen verkehrenden Züge bestehen je aus 6 bis 10 Wagen 1., 2. und 3. Klasse. Jeder Zug bleibt in seiner einmaligen Zusammensetzung unverändert, ohne Rücksicht darauf, ob die Zahl der Wagen zeitweise für den Verkehr nicht genügt oder ob dieselben zeitweise nur mäßig besetzt sind. In den meisten Stunden des Tages sind die Züge nur etwa halb voll, während in den Stunden des stärksten Verkehrs, d. i. morgens vor Beginn der Geschäftsstunden und nach Schluß derselben, Nachmittags von 5 bis 7 Uhr, die Wagen nicht nur vollständig gefüllt sind, sondern sogar häufig nicht sämtliche wartenden Passagiere aufnehmen können. Mit Rücksicht auf die in geringen Intervallen folgenden Züge und vermuthlich in der verständigen Hinsicht, daß die Bahnverwaltung ihre Anforderungen nicht anders treffen kann, wird die event. vergrößerte Beförderung von dem Publicum anscheinend ruhig ertragen.

Die Wagen 1. Klasse befinden sich stets in der Mitte des Zuges, diejenigen 2. Klasse an dem einen, die 3. Klasse an dem anderen Ende des Zuges; demgemäß sind in der einen Richtung die Wagen 2. Klasse stets die vorersten, in der entgegengesetzten Richtung die Wagen 3. Klasse. Dieser bestimmten und stets gleichbleibenden Stellung der verschiedenen Klassen entsprechend sind auf den Stationen Tafeln über den Perron aufgestellt, welche durch ihre Aufschrift dem Publicum anzeigen, wo es sich auf dem Perron aufstellen habe, um bei Ankuft des Zuges ohne Zeitverlust die richtige Wagenklasse aufzufinden. Eine sehr zweckmäßige, die Ordnung und schnelle Abfertigung wesentlich unterstützende Maßregel!

Da jeder Zug von 2 Fahrbeamten begleitet wird, von denen der eine, der Zugführer, sich am Schlasse, der andere, der Unterbeamte, sich an der Spitze des Zuges befindet, so enthält der erste Wagen hinter der Maschine vorn und der letzte Wagen hinten je ein besonderes Coupé, in welchem der betreffende Beamte während der Fahrt Platz nimmt und in welchem sich je eine Handbremse befindet. Auf diese Weise läuft stets zwischen Maschine und den von Passagieren besetzten Coupés ein von Passagieren freies Coupé und dieses vertritt den bei uns durch das Bahnpolizeireglement vorgeschriebenen Schutzwagen bzw. da in neuerer Zeit bei manchen Zügen an Stelle des Schutzwagens zugelassene sogenannte Schutzcoupé. Bei uns gibt das Schutzcoupé, welches den übrigen Coupés in der Ausrüstung vollkommen gleich ist, bei starkem Personenandrang öfters Veranlassung zu Beschwerden des Publicums, welches nicht einsieht, weshalb es in den übrigen Coupés zusammengeedrängt wird, während ein Coupé noch leer ist und leer bleibt. Die in den Londoner Stadtbahnzügen für den Beamten bestimmte Wagenabtheilung ist dagegen in der Ausrüstung von den übrigen Coupés verschieden, indem sie nicht mit den sonst üblichen Sitzbänken versehen ist, so daß das Publicum von vornherein erkennt, daß ein Coupé nicht für den allgemeinen Gebrauch bestimmt ist. Da das Coupé aber sonst in seinen räumlichen Abmessungen einem gewöhnlichen Coupé gleich ist, so enthält es mehr Raum, als für den Aufenthalt des Guard und die Handbremse erforderlich ist, und dieser Raum wird benutzt, am Handgepäck, welches nicht in die übrigen Coupés mitgenommen werden kann, aufzustellen; dieses Gepäck wird bahnsitzig theils gar nicht expedirt, theils nur mit einer Nummer beklebt oder sonstige gekennzeichnende und vom Passagier am Wagen wieder in Empfang genommen. Von dieser Gepäckbeförderung auf den Stadtbahnen wird übrigens, soviel ich beobachten konnte, nur selten Gebrauch gemacht.

Die Wagen sind mit Gas beleuchtet, neuerdings größtentheils nach dem System von Pintsch. Obgleich in den Coupés erster Klasse meistens sogar je 2 Lampen brennen, ist die Beleuchtung doch nicht als eine besonders hell zu bezeichnen.

Eine Zugleine, wie sie bei uns durch das Bahnpolizeireglement vorgeschrieben ist, ist nicht vorhanden; es ist infolge dessen gar keine Communication zwischen den Beamten und den Passagieren einerseits und dem Locomotivpersonal anderseits möglich; bei der schnellen Folge der Stationen und der kurzen Fahrtdauer zwischen denselben (durchschnittlich nur je 3 Minuten) ist eine solche Communication nicht erforderlich.

Die innere Ausstattung der englischen Personenwagen ist, wie aus anderweiten Mittheilungen genugsam bekannt ist, keine

luxuriöse und steht der Ausstattung unserer Wagen, einzelne Ausnahmen abgerechnet, erheblich nach.

Daß die Placate von Geschäftsführern u. s. w. auch schon theilweise Eingang in die Wagen der Stadtbahnen gefunden haben, erscheint insofern als ein Uebelstand, als infolge dessen leicht die bahnsitzig in den Coupés angebrachten Bekanntmachungen übersehen werden. Von letzteren sind folgende zu erwähnen. An der inneren Seite der Wagenthür, dicht unterhalb des Fensters, eine Tafel mit der Aufschrift: Please sit on the door (Bitte die Thür zuzumachen) und oberhalb des Fensters eine gleiche Tafel mit der Aufschrift: Wait until the train stops (Warte bis der Zug anhält). Diese beiden Aufschriften, und in Verbindung damit meistens das Vorhandensein eines im Innern des Wagens befindlichen Thürrückers, weisen darauf hin, daß es dem Publicum nicht verboten ist, sich die Thürva behufs schnellen Ein- und Aussteigens selbst zu öffnen. Die Bahnverwaltung wendet sich einerseits mit der Bitte, die Thür zuzumachen, direct an das Publicum, um dessen Mitwirkung zur möglichst schnellen Abfertigung der Züge auf den Stationen zu veranlassen, und ist anderseits nur mit der Warnung, den Wagen nicht vor dem gänzlichen Stillstand des Zuges zu verlassen, bemüht, einem etwaigen Unglücksfall dabei vorbeugen. Das Publicum kommt dieser Aufforderung auch im vollsten Maße nach; begünstigt durch den hohen, fast genau in der Höhe des Wagenbodens liegenden und sehr nahe an den Wagen heranreichenden Perron bestiegt der Passagier das Coupé, dessen Thür er sich event. selbst öffnet, und wirft, sofern er nicht andere Passagiere hinter sich einsteigen sieht, die Thür wieder hinter sich zu. Bei dem zeitweise außerordentlich starken Personen-Ab- und Zugang auf allen Stationen würde den bei den Zügen verwendeten wenigen Beamten eine ordnungsmäßige Abfertigung der Züge kaum möglich sein, wenn sie nicht durch das Publicum in der beschriebenen Weise dabei unterstützt würden.

Zu bemerken ist ferner noch, daß in allen Personenwagen hinter jeder Sitzbank an der Wand eine Anschrift vorliegt, welche die Zahl der Sitzplätze bezeichnet: Two seat five persons. Fünf Personen müssen meistens sogar in der ersten Wagenklasse auf jeder Seite sitzen, was auch angänglich ist, da die Bänke alldenn nicht durch Armelehnen oder Kopflehnen getheilt sind. — Die auf unseren Bahnen immer wiederkehrende Klage des Publicums, daß die Schaffner einzelne Coupés mit Personen vollstopfen, andere dagegen nur mäßig besetzen, ist in England nicht möglich, da die Reisenden, selbst bei den größten Zügen, die Plätze nicht an der Reihe der Beamten angewiesen erhalten, sondern sich dieselben selbst wählen.

Die Zugbeamten kommen, da sie mit der Billetkontrolle nichts zu thun haben, wenig mit dem reisenden Publicum in Berührung. Bei der Ankuft auf einer Station rufen sie den Namen derselben laut aus (für den Fremden meist unverständlich), fügen event. eine Bemerkung über etwaigen Wagenwechsel hinzu und beobachten dann den sich vollziehenden Ab- und Zugang der Passagiere. Sobald der letztere beendet ist, winkt der etwa vor der Zugmitte auf dem Perron stehende Zugführer mit einer kleinen grünen Fahne dem an der Spitze des Zuges befindlichen Unterbeamten und dem Locomotivführer zu, der letztere läßt meistens einen kurzen Pfiff mit der Dampfpeife ertönen und, während der Zug sich in Bewegung setzt, wirft der Zugführer, event. unter Beihilfe eines auf dem Perron anwesenden Porters die offengebliebenen Coupéthüren zu und schwingt sich, während der Zug auf schon in schneller Gangart begriffen ist, zuletzt mit großer Gewandtheit in sein am Ende des letzten Wagens befindliches Coupé.

Auf allen Bahnhöfen der Stadtbahnen wird mit Bezug darauf, daß entweder mehrere Züge gleichzeitig an verschiedenen Perrons aufgestellt sind oder in kurzen Intervallen nach einander von demselben Perron abgehen, in ausgedehnter Weise für eine genügende Orientirung des Publicums gesorgt, und zwar theils durch Placate über veränderliche Tafeln, welche die Richtungen der verschiedenen Schaffner oder Portier zu fragen; es ist aber bei dieser Gelegenheit öfters nicht unterlassen worden, darauf hinzuweisen, wie wenig geschickt sich dagegen der Deutsche in dieser Beziehung auf den Bahnhöfen benehme. Ich halte diesen Vorwurf nicht für durchweg berechtigt. Auch bei uns kommen diejenigen Passagiere, welche, wie die größte Zahl der auf den Untergrundbahnen Londons und mit den Vorortzügen nach außerhalb fahrenden Passagiere, täglich mit meistens stets zur derselben Stunde dieselbe Bahn nach einem Vorort machen, ebenfalls nicht lange vor der Abfahrt des Zuges auf

den Perron, kommen dort genau die Stellung des betreffenden Zuges und bestiegen denselben in der gleichen, geräuschlosen Weise wie der Engländer in dem ähnlichen Falle. Andererseits habe ich in London bei oftmaligen und längerem Beobachten des Treibens auf den verschiedensten Stationen gesehen, wie Leute, denen man ansah, daß sie nicht alle Tage reisen, oder Reisende, welche einen Zug nach einem weitergelegenen Ziele benutzen wollten, die auf dem Perron stehenden Personen, die Billetkontrolleure und die Zugbeamten gerade so, wie bei uns häufig geschieht, mit Fragen beströmten, ob dies auch der für sie bestimmte richtige Zug sei und dergleichen.

Aehnlich verhält es sich mit manchen Mittheilungen über sonstige Vorgänge bei der Abfahrt eines Zuges. So ist gesagt worden, alle die auf den continentalen Eisenbahnen üblichen Formlichkeiten, wie die dreifachen Signale mit der Stationsglocke, das Abrufen der Passagiere in den Wartesälen und dergleichen, konnte man in England nicht. Diese Bemerkungen habe ich als nicht durchweg zutreffend gefunden. Die Richtung und Abfahrt eines Zuges wird zwar nicht in den Wartesälen, aber auf den Perrons ausgerufen, und auf manchen Bahnhöfen wird das Zeichen zum Einsteigen in einen Zug ebenfalls durch Läuten gegeben. Auf dem Perron der belieten Station Richmond z. B. habe ich beobachtet, daß die Billetkontrolleure, bevor er zu den Betreten der einzelnen Zugpersonen führenden Lattenthüren öffnete, jedesmal eine große Handglocke mehrere Sekunden lang in Bewegung setzte, um die Aufmerksamkeit des Publicums zu erregen und alsdann die Richtung des betreffenden Zuges mit lauter Stimme ausrief. Dieses Läuten mit einer Hand-

glocke machte nach meinem Empfinden einen größeren Lärm, als das bei uns übliche Anschlagen an eine festhängende Glocke mit einzelnen getrennten Schlägen.

Die Orientierung auf den Zwischenstationen, namentlich der unterirdischen Bahnen, ist durch das ausgedehnte Placatewesen sehr erschwert. Der Name jeder Station ist zwar in großen Buchstaben an der Personwand angebracht, aber er ist unter den zahllosen, häufig kolossalen und bunten Placaten aller Arten kaum herauszufinden. Für den im Zuge sitzenden Passagier ist dieser Name auch werthlos, weil derselbe zu hoch angebracht ist, um vom Coupé aus gesehen werden zu können. Für diesen Zweck ist der Name der Station außerdem an den vordere, auf dem Perron stehenden Bänken, an den Laternen u. s. w. angeschrieben. Namentlich die Bezeichnung an den Rücklehnen der Bänke ist deshalb zweckmäßig, weil sich der Stationsname daselbst in der Augenhöhe des im Coupé sitzenden Reisenden befindet, so daß er auch von demjenigen Reisenden, welcher auf der dem Perron abgewandten Seite im Coupé sitzt, durch das Fenster gesehen werden kann und weil der Name auf den Bänken während des Einfahrens in eine Station oftmals wiederkehrt.

Die Richtung und das Einziel des einfahrenden Zuges wird dem auf dem Perron stehenden Publicum, außer durch die oben beschriebenen beweglichen Tafeln und durch Ausrufen, auch durch die Aufschrift auf einer vorn an der Locomotive angebrachten großen Tafel gekennzeichnet.

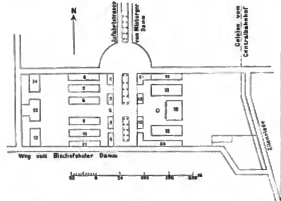
### Central-Vieh- und Schlachthof in Hannover.

Am 3. November dieses Jahres hat durch Abhaltung des ersten Viehmarktes die Eröffnung des neuen Central-Schlacht- und Viehhofes in Hannover stattgefunden, eine Anlage, welche unter Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen und nach eingehendem Studium ähnlicher älteren Anlagen vom Jahre 1879 an mit einem Kostenaufwande von rund 25 Millionen Mark durch den Architekten Hecht für die Fleischer-Innung in Hannover hergestellt worden ist. Die Anlage liegt etwa 35 km östlich vom Mittelpunkt der Stadt, nahe dem Pflöckthurn an der Eisenstraße und steht mit dem Geleisen des Centralbahnhofs, wie mit dem Canal- und Gasrohrnetz der Stadt in directer Verbindung, während für die Wasserversorgung ein eigenes Pumpwerk angelegt ist.

Näher man sich der Anlage auf der Hauptzufahrt von Norden, so tritt man zunächst durch ein Portal in eine breite Straße, welche den östlich liegenden Viehhof von dem westlichen Schlachthof vollkommen trennt und so den letzteren vor Epidemien sichert, die etwa in ersterem ausbrechen sollten; der Schlachthof kann somit auch bei Eintritt solcher Fälle benutzt werden. In der Ostfront des Schlachthofes stehen vier Beamten- und Verwaltungsgelände 1, 2, 3 und 4 der Situation, der einzige öffentliche Zugang liegt bei 5 unter scharfer Controlle. Hinter ersteren findet man zunächst die 61 m lange, 15 m breite, 62 m hohe Ochsenställe (6), deren Innenraum vollkommen frei ist und nur in den oberen Theilen von eisernen Trägern für 15 Laufkrähne mit an den Wänden befestigten Patentwinden von Burdorf in Altona zum Aufhängen der geschlachteten Thiere durchgezogen werden. Der Fußboden ist mit schweren Granitplatten belegt, welche Ringe zum Niederbinden der zu schlachtenden Ochsen tragen. Die Wände sind hier wie in allen Schlachthalen und den meisten Ställen mit weißen Mettlacher Verblendsteinen derselben Art verkleidet, wie sie für die Innenräume der Bahnhöfe der Berliner Staatseisenbahn vielfach zur Anwendung kommen, und enthalten Wandbänke für die einzelnen Schlächter. Die Decke besteht aus Gewölben zwischen eisernen Stützträgern. Nördlich neben dieser steht die Schlachthalle für Kleinvieh, Hammel und Kälber (7), welche der vorigen ähnlich ist, nur ruhen die Gewölbe hier auf Säulen, der Boden ist mit Mettlacher Fliesen belegt, ihre Breite beträgt nur 14 m, und behufs Aufhängung der geschlachteten Thiere sind kräftige, Kleiderrechen ähnliche, eiserne Gestelle errichtet. An der Nordfront steht der Kleinviehstall (8), in welchem die einzelnen Ställe durch kräftige Eisengitter abgetheilt sind. Zunächst südlich an die Ochsenställe schließt (9) die Schweine- und Hammelställe an, in deren Mitte sich zwei große, mit Dampf zu heizende Brühkessel und 2 Tische zum Enthaaen befinden; quer über letztere laufen 6 Laufkrähne, um die schweren Schweine behufs Ausweisung an die Hakengerüste zu bringen. Die übrigen Theile der Halle sind mit Gerüsten für kleinere Thiere besetzt, welche jedoch nicht durch Krähne bedient werden, und mit Tischen zur Aufarbeitung der Eingeweide an den Wänden. Die Schweine werden durch kleine Thüren in Stände zunächst den Kesseln getrieben und hier betäubt und abgetoethen.

Weiter südlich folgt (10) das Kühlhaus von 4000 cbm Inhalt, in welchem die Luft jedoch nicht durch Eis, sondern durch eine im Maschinenhaus stehende Kältemaschine selbst im heißesten Sommer auf  $2\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ . und vollkommen trocken erhalten wird. Der Innenraum ist durch eiserne Gitterwände in einzeln zu vermiethende Räume getheilt. Die Südfront nimmt dann der Ochsenstall (11) ein, welcher die gewöhnliche Form und Construction eines langen Stalles mit Mittelgang zeigt.

An der Westfront stehen der Schweine- und Hammelstall (12), in welchem alle Theile, selbst die Trennungswände der Ställe, aus Stein hergestellt sind, das Maschinenhaus mit Talgschmelze (13) und die Kal-



daunenwäsche (14). Der Wasserturm erhebt sich mitten über dem Maschinenhaus und enthält vier Reservoire für 200 cbm Wasser. Gelegentlich der im Sommer 1881 in den nahezu fertig gestellten Räumen abgehaltenen internationalen land- und forstwirtschaftlichen Ausstellung leisteten die beiden Dampfmaschinen ein Tagesquantum von 1500 cbm. Zwischen den Gebäuden der Westfront und den Schlachthalen ist genügendes Terrain für spätere Erweiterungen frei gelassen, auf welche alle Theile der jetzigen Anlage berechnet sind.

Die zweite vom Schlachthofe völlig getrennte Hälfte der Gesamtanlage, der Viehhof, enthält zu beiden Seiten des Einganges Beamtenhäuser (15), dann eine Vieh-Horse (16), deren Hauptraum eine reiche Ausstattung erhalten hat, so daß er auch zu Festlichkeiten benutzt werden kann, und nördlich und südlich von dieser liegen die Verkaufshallen für Kleinvieh (17) und für Rindvieh (18), erstere durch Eisengitter in einzelne Stände getheilt, letztere nur mit weichen Eisenblech zum Abbinden der Thiere versehen. Noch weiter nördlich und südlich reihen sich die Ställe für Kleinvieh (19) und für Rindvieh (20) an, während an der Nordwestecke unmittelbar am Haupteingange,

und von aufsen zugänglich das durch die entfernte Lage von der Stadt bedingte Hotel erbaut ist (21). Der hintere Theil dieser Abtheilung vor dem Eisenbahnhause ist für offene Hürden, Krankenzustände und Ställe sowie für spätere Vergrößerungen frei gehalten, und ganz in der Südostecke, von den andern Anlagen völlig getrennt und nur von Süden her zugänglich, ist eine kleine Pferdeschlichterei mit den nöthigen Ställen und besonderer Bahnrampe erbaut.

Die ganze Anlage genügt bei etwa 6 1/2 ha totaler Grundfläche außer den Zufahrtswegen in der jetzigen Ausdehnung für 200 000 Einwohner der Stadt, und ist berechnet für das Schächeln von 12 000 Stück Großvieh, 24 500 Kühe, 20 500 Hammel, 22 100 Schweine und 1000 Pferde jährlich.

Die Abwässer passiren vor dem Einlaufen in den städtischen Canal des Mühlburger Damms eine Klärstufe, da sie die ganze Stadt durchfließen, also vorher von leicht faulenden festen Stoffen möglichst befreit sein müssen.

Die Hochbauten sind in einer dem Zwecke entsprechenden, zwar einfachen, aber ansprechenden und soliden Backsteinarchitektur aus Streifenmauerwerk in rothen und dunkelbraunen Backsteinen unter mäßiger Verwendung von Hausteinen aufgeführt.

Die Eröffnung der großartigen Anlage verspricht die Abhilfe vieler in der Stadt seit Jahren fühlbar gewordener Mängel.

B—n.

## Vermischtes.

**Bau eines Kaiserpalastes in Straßburg i. E.** Bei der mehrfachen Anwesenheit des Kaisers in Straßburg hat sich als erdlicher Vorbestand geltend gemacht, daß zur Aufnahme des Kaisers und seines tiefgehegeordneten Räumlichkeiten dort nicht vorhanden sind. Es liegt deshalb in der Absicht, diesem dringlich hervorgetretenen Bedürfnis durch Beschaffung eines zur Aufnahme der Majestäten geeigneten Gebäudes abzuhelfen, das aus Mitteln des deutschen Reichs erbaut werden soll. Die Wahl des Bauplatzes bietet keine Schwierigkeit, indem ein geeignetes, an der Westseite des Kaiserpalastes gelegenes Terrain, das sich gegenwärtig noch im Besitze der Stadt Straßburg befindet, zu diesem Zweck erworben werden kann. Die Gesamtkosten sind zu 2 600 000 M. veranschlagt, von denen in runder Summe 630 000 M. auf den Ankauf des Platzes, 130 000 M. auf Straßenanlagen und 2 000 000 M. auf den Bau des Palastes entfallen, für welchen eine Frontlänge von 96 m, eine Tiefe von 36 m und eine durchschnittliche Höhe von 18 m angenommen ist. In den Reichsrat für 1882/83 wird eine erstmalige Rate von 71 200 M. eingestellt.

**Schulkepreis-Aufgaben im Architektenverein in Berlin für 1882.** In der letzten Hauptversammlung des Architekten-Vereins wurden für die nächstjährige Hebungung bei den beiden Schülkepreisen folgende Aufgaben angenommen:

a) Im Gebiete des Hochbaus: Entwurf zu einem Theater für Schauspiele und kleine Opern mit 1600 Sitzplätzen auf dem Lützow-Platz im westlichen Stadttheile von Berlin.

b) Im Gebiete des Ingenieurwesens: Entwurf zur Kreuzung des Rhein-Elbe-Canals mit der Weser. Der Canal soll oberhalb der Stadt Minden an der Porta Westphalia die Weser derart kreuzen, daß er über den Strom und den an dessen rechten Ufer liegenden Bahnhof Porta mittels Hochkanals überführt und mit der Weser in eine schiffbare Verbindung gebracht wird. Die hierzu erforderlichen Bauwerke und Einrichtungen bilden den Gegenstand der Aufgabe. (Vgl. dazu die untenstehende Mittheilung über senkrechte Hebung von Canalschiffen. D. R.)

**Concurrenz für den Entwurf zu einem Kauf- und Wohnhause in Berlin.** Der Architektenverein in Berlin hat unter seinen Mitgliedern als außerordentliche Monatsaufgabe eine Concurrenz ausgeschrieben für den Entwurf zu einem Kaufhause und Wohngebäude für den Freiherrn von Faber in Berlin auf dessen Grundstück Friedrichstraße No. 79. Für die beiden besten Entwürfe werden Preise von 2000 und 1000 M. gewährt. Die Arbeiten sind bis zum 2. Januar 1882 einzureichen. Die Bedingungen können vom Verein bezogen werden.

**Concurrenz um den „Prix du Roi“ in Belgien.** Anschließend an unsere Mittheilung in No. 5 Seite 41 des Centralblattes, betreffend die internationale Concurrenz um eine Abhandlung über „die Mittel zur Verbesserung der Seefahrt an flachen, den belgischen ähnlichen Sandkisten“, können wir aus besserer Quelle berichten, daß die Jury-mittheilung im Laufe des Sommers ernannt worden sind, daß aber die Entscheidung erst in etwa 18 Monaten zu erwarten steht. Diese lange Frist ist deshalb erforderlich, weil ungefähr 60 theilweise sehr umfangreiche Arbeiten in 7 verschiedenen Sprachen zur Prüfung vorliegen und weil die Mitglieder des Preisgerichts selbst verschiedenen Völkern angehören. Der Vorsitzende und 2 Preisrichter sind Belgier; 2 Mitglieder, Civilingenieur Abernethy in London und der überingenieur Lyster der Liverpooler Flottille, sind Engländer; 1 Mitglied, Generalinspector Ploey in Paris, ist Franzose; und 1 Mitglied, Oberingenieur Dirks in Ymuiden, ist Holländer. Dem Vernehmen nach war auch an unsern Altmeister G. Hagen die ehrenvolle Aufforderung zur Theilnahme bei der Beurtheilung gerichtet worden. Derselbe hat seine Theilnahme leider ablehnen müssen, so daß Deutschland in dem Preisgericht nicht vertreten ist.

**Beseitigung der Ofenklappen in Berlin.** In der Angelegenheit, betreffend die Beseitigung des Ofenklappen, hat das Kammergericht

der Voss. Zeitung zufolge am 7. November d. J. als letzte (Revisions-) Instanz die principiell wichtige Entscheidung getroffen, daß zwar die Rechtsgültigkeit der betreffenden Polizei-Verordnung außer Frage sei, daß sich dieselbe aber auf solche Räumlichkeiten, welche nicht als Wohn- oder Schlafräume, sondern lediglich als Geschäfts- oder Arbeitsräume dienen (Büreaus, Werkstätten, Fabrikräume), nicht erstreckt, und daß demnach die entgegengesetzte, vom Königl. Polizei-Präsidium in einem Circular-Schreiben an die hiesigen Amtsanwälte befohlene Auslegung der Polizeiverordnung, nach welcher unter „Wohnräumen“ auch Geschäfts- und Arbeitsräume zu verstehen seien, nicht begründet ist. Da es sich in dem zur Entscheidung vorliegenden Falle lediglich um Werkstätten und Fabrikräume handelte, so wurde die von der Staatsanwaltschaft gegen das freisprechende Urtheil des Landgerichts Berlin I. eingelegte Revision auf den übereinstimmenden Antrag der Oberstaatsanwaltschaft und des Verteidigers zurückgewiesen.

**Die dritte Eisenbahn-Wagenklasse in England.** Als die Midland Railway im Frühjahr 1872 die dritte Wagenklasse in allen Personen-zügen einführt, folgten diesem Beispiel die meisten englischen Eisenbahn-Gesellschaften allmählich nach. Das Ergebnis dieser nun seit 9 Jahren bestehenden Einrichtung ist nach den von den *Railway News* darüber mitgetheilten Tabellen ein überraschendes und die Mittheilung einiger bezüglichen Zahlen dürfte von allgemeinem Interesse sein.

Es wurden auf den Eisenbahnen in England und Wales befohlen im Jahre 1862 auf 12513 km Bahnen im ganzen 152 402 287 Personen oder 12 179 Personen pro Kilometer und zwar

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| 19 596 757 Personen oder 12,11 % | in 1. Klasse |
| 491 872 „ „ 30,51 %              | 2. „         |
| 86 543 678 „ „ 56,78 %           | 3. „         |

im Jahre 1871 auf 16853 km Bahnen im ganzen 329 552 946 Personen oder 14 495 Personen pro Kilometer und zwar

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| 30 092 538 Personen oder 9,16 % | in 1. Klasse |
| 73 011 105 „ „ 22,22 %          | 2. „         |
| 225 449 303 „ „ 68,62 %         | 3. „         |

im Jahre 1880 auf 20 075 km Bahnen im ganzen 540 669 175 Personen oder 26 932 Personen pro Kilometer und zwar

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| 32 097 645 Personen oder 5,53 % | in 1. Klasse |
| 57 894 129 „ „ 10,71 %          | 2. „         |
| 450 677 401 „ „ 83,36 %         | 3. „         |

Die Einnahmen aus dem Personenverkehr in 3. Wagenklasse betragen in den Jahren

|              |   |
|--------------|---|
| 1862 35,77 % | der Bruttoeinnahme des Personenverkehrs |
| 1871 43,25 „ | „ „                                     |
| 1880 62,49 „ | „ „                                     |

Dem zunehmenden Verkehr in der dritten Wagenklasse und der Zunahme der daraus erzielten procentuellen Einnahmeheträge, gegenüber dem abnehmenden Verkehr in den ersten beiden Wagenklassen entspricht auch die Ausstattung der drei Wagenklassen auf den englischen Eisenbahnen. Abgesehen von den in großen durchgehenden Zügen beförderten Pullmann'schen Salonwagen und andern vereinzelt Ausnahmen ist die Ausstattung der ersten und zweiten Wagenklasse im allgemeinen eine weniger bequeme und comfortable als auf den meisten deutschen Eisenbahnen. Dagegen sind die Wagen dritter Klasse auf vielen englischen Bahnen insofern comfortable eingerichtet, als dieselben dort größtentheils mit seitlichen Fenstern und einer leichteren Polsterung der Sitzbänke versehen sind, Annehmlichkeiten, die gegenwärtig auf den deutschen Bahnen nur erst vereinzelt vorkommen, auf den preussischen Staatsbahnen aber zum Theil längst bestanden.

**Senkrechte Hebung von Canalschiffen.** Die neueren Entwürfe für Schiffshebenwerke im In- und Auslande zeigen fast alle das Bestreben, möglichst lange Haltungen, für welche eine oder die andere Art des maschinellen Betriebes lohnend erscheint, anzulegen und das

Gefälle auf kurze Strecken zusammenzudrängen. Die Anlage von Schleusentreppen bringt jedoch so viele Mißstände mit sich, daß man bereits mehrfach sich dazu entschlossen hat, die in verschiedenen Höhen liegenden Canalstrecken auf andere Weise, durch geneigte Ebenen oder senkrechte Hebungen mit einander zu verbinden. Außer einer älteren Anlage am Grand Western-Canal in England ist bis jetzt nur bei Anderton in der Nähe von Manchester zur Verbindung des Flusses Weaver mit dem Trent-Mersey-Canal eine senkrechte Schiffshöhen- zur Ausführung gebracht. Für mehrere in Deutschland geplante Canäle, u. a. für die Verbindung des Rheins-Elbe-Canals mit der Weser an der Porta Westphalia hat man ähnliche Constructionen ins Auge gefaßt. Da die letztgenannte Anlage der nächstjährigen Schinkel-Concurrenz zu Grunde gelegt worden ist, so dürfte nachfolgende Mittheilung, welche uns aus Langens von dem auf einer Studienreise in Frankreich befindlichen Regierungs-Baumeister G. Hensch zugeht, von allgemeinerem Interesse sein.

In dem Canal de Neufosse, welcher die cascade als mit dem ostfranzösischen Canalnetz, also Calais und Dünkirchen mit Lille verbunden, ist gegenwärtig bei St. Omer eine senkrechte Hebung (Ascenseur) zur Vermittelung eines Höhenunterschiedes von 1,5 m in der Ausführung begriffen. Bei dieser Construction, die vom Ingenieur Clark entworfen ist, sind mehrere Uebelstände, welche der Anlage bei Anderton anhaften, glücklich vermieden. Dort taucht die bewegliche Schleusenammer in das Wasser der unteren Haltung ein und verliert dadurch die Kraft, durch ihr eigenes Gewicht die lamellen befähigende Kammer, deren Druckblätter mit dem der ersten Kammer communicirt, bis zum Wasserspiegel der oberen Haltung zu heben. Bei 2 m Canaltiefe wird also die obere Kammer um 2 m durch andere Vorrichtungen zu heben sein. Bei der senkrechten Hebung von St. Omer hat Clark eine trockene Kammer angeordnet, in welche die bewegliche Kammer sich einsetzt. Dieselbe ist gegen die ständig mit Wasser gefüllte Canalanleitung durch ein Klappröhre abgeschlossen. Die Dichtung erfolgt durch ein Kautschukrohr, welches für gewöhnlich flach liegt, während die Functionirende aber mit Druckwasser angefüllt wird. Damit die oben befähigende Kammer die untere anhebt, muß sie einen um 0,20 m höheren Wasserstand erhalten, die steigende Kammer also schließlich noch um diese Mehrhöhe von 20 cm durch eine äußere Kraft anheben werden. Die Anlage der zu diesem Zwecke vorhandenen Accumulatoren und der Hölzmassen, in welche das aus den beweglichen Schleusenammern zur Erzielung von Wasservorräthe ausgehende Wasser, ist zuerst einzurichten war. Weitere Vorräthe der senkrechten Hebung von St. Omer sind, daß die bewegliche Kammer an den 4 Ecken geführt wird, und daß die hydraulische Presse frei zugänglich ist, während man bei Anderton nur durch einen besonderen Tunnel zu der Dichtung des Stempels gelangen kann.

Für den Marne-Saône-Canal ist gleichfalls eine derartige Anlage in Aussicht genommen. Zwei mit einander in Verbindung stehende, in 1900 m Abstand angeordnete senkrechte Hebungen sollen Höhenunterschiede von je 20,5 m ausgleichen. Die unter 10 französischen und englischen Constructeuren ausgeschriebene engere Concurrenz wird im Anfang nächsten Jahres zur Entscheidung gelangen.

**Die Deckel der Eisenbahn-Empfangs- und der Straßencanäle.** Welche in Berlin nach London Vorbild mit einer Ausfütterung von Holzklotzen versehen sind, um das Gleiten der Pferde auf dem Eisen zu verhindern und die Wirkung der Radstöße zu mildern, erhalten in Paris neuerdings eine Ausfütterung von Asphalt, welcher zeitweilig erneuert werden soll.

### Bücherschau.

**Das Eisenbahn-Empfangs-Gebäude** nach seinen praktischen Anforderungen und seiner künstlerischen Bedeutung an den Bauausführungen der Rheinischen Eisenbahn erläutert von Ed. Wolff, Leipzig bei Carl Scholtz 1881. 8 Druckbogen. Text in Hoch-4 mit 8 lithographirten Tafeln in Groß-Folio. Preis 10 Mark.

Es ist ein Verdienst des Verfassers, sich die Mühe unterzogen zu haben, den Kreis seiner in langjähriger Praxis erprobten Gedanken über die Ausbildung der Eisenbahn-Empfangs-Gebäude, besonders derjenigen für Zugsstationen, in dem vorliegenden Werke zum Vortrage gebracht, und damit einen dankenswerthen Beitrag sowohl zur Technik des Eisenbahn-Hochbaues als auch der praktischen Aesthetik der Baukunst im allgemeinen gegeben zu haben. Er bespricht in sachgemäßer Weise die verschiedenartigen Anforderungen, die an eine rationelle, die glatte Abwicklung des Verkehrs ermöglichende Grundrisslösung, und im besondern an die einzelnen Räume und Theile der Bahnhofgebäude, ihre Lage zu einander u. s. w. zu stellen sind, beleuchtet die Bedeutung derselben und ihrer Gruppierung hinsichtlich der künstlerischen Erscheinung des Gebäudes und gibt auch

bezüglich der Größenbestimmung der Gebäude und ihrer Theile, der Rücksichten auf eine spätere Erweiterung u. s. w. wertvolle Fingerzeige. Mit besonderem Nachdruck verlangt er, daß die hauptsächlichsten Baumaterialien zu den Bahnhofsbauten stets aus bequem und nahe liegenden Bezugsquellen zu entnehmen seien, aus dem doppelten Grunde, um die Bauten zugleich ökonomisch und als wirkliche, namentlich in technischer Hinsicht, nachahmenwerthe Musterbauten für die durch die Eisenbahn aufzuschließende Gegend herzustellen.

Für die ästhetische Behandlung der Gebäude ersucht der Verfasser eine von einer klaren Grundrisslösung ausgehende Durchbildung des ganzen baulichen Organismus, die alle vorgehenden Elemente des Baues zu eigenartiger Gestaltung gelangen läßt, für das hauptsächlichste Erfordernis, gegen das die Bildung des Einzelnen nur von untergeordneter Bedeutung ist. — Wir können dieser Forderung, die in solcher Allgemeinheit mit gleichem Rechte auch für alle anderen architektonischen Gebilde aufgestellt werden kann, grundsätzlich nur zustimmen, glauben indes, daß abweichende Ausnahmen, mehr als der Verfasser es zugeht, ihre Berechtigung haben können, insofern es sich um den Grad handelt, bis zu welchem die Gliederung des Baukörpers durchzuführen ist. Unseres Erachtens ist es dabei im Interesse eines ruhigen, von einem einheitlichen Maßstab beherrschten Aufbaues nicht zulässig, unter allen Umständen die letzten Consequenzen zu ziehen, und auch mit Rücksicht auf eine gesunde Construction der Dächer und Dachrinnen darf mit Recht eine gewisse Beschränkung in der Gliederung des Bauwerks verlangt werden.

Die Entwürfe, an denen der Verfasser die Probe auf seine Darlegungen macht — mehrfach leider sehr zum Schaden der Sache unter Hervorkehrung persönlicher Verhältnisse — führen zum größten Theil von ihm selbst her, und sind theils ausgeführt, theils für die Ausführung bestimmt. Außerdem sind Entwürfe von Raschdorf, Richter, Pfaffen, Fritz König und anderen vertreten. Die Ordnung und Vollständigkeit der Zeichnungen, denen vielfach alle Maßangaben fehlen, läßt viel zu wünschen übrig.

Dem Werkchen ist ein allgütiger Theil vorangeschickt, in welchem der Verfasser es versucht, die Angriffe, die das Staatsbaues in den letzten Sessionen des preussischen Abgeordnetenhauses erfahren hat, abzuwehren. Zudem entwickelt er mancherlei Gedanken über die Behandlung der vom Staate auszuführenden Eisenbahnhochbauten und die Ausbildung der mit diesen Aufgaben zu betrauernden Architekten. Für letztere fordert er vor allem eine durch die Tragkraft der Fächer herbeigeführte immer noch weiter durchzuführende Beschränkung ihres Wirkungskreises, um sie mehr zu befähigen, sich in ihre Aufgaben zu vertiefen und hinsichtlich ihrer Leistungen den gesteigerten Anforderungen der Zeit besser entsprechen zu können.

—E.—

**Plan des Nivellements Höhennetzes in Preussen und in den eingeschlossenen deutschen Staaten, sowie in Elsass-Lothringen, Rhein-Pfalz und Baden.** Von Müller-Köpen. 8°. 34 Seiten Text mit einer Flufs- und Eisenbahnkarte vom Deutschen Reich. Berlin 1881. Müller-Köpen. Preis broch. 4,50 M, geb. 5,70 M.

Durch Circular-Erlass vom 21. Juni d. J. hat der Minister der öffentlichen Arbeiten die ihm unterstellten Behörden, insbesondere die Regierungen, Eisenbahn-Directionen u. s. w. auf die von dem Ingenieur und Regiments-Feldmesser Müller-Köpen in Berlin herausgegebene „Höhenbestimmungen der Königlich Preussischen Landesaufnahme“ aufmerksam gemacht, unter dem Bemerken, daß diese Zusammenstellungen, da die Höhen sämtlich auf den Normal-Nullpunkt (N. N.) berechnet und nach den verschiedenen Landes-theilen ungleichmäßig geordnet worden, bequemer für den Gebrauch und grupplich billiger seien, als Original-Veröffentlichungen der Landesaufnahme. Seitdem hat Müller-Köpen seinen Höhenbestimmungen noch eine größere Zahl von Hefen hinzugefügt, so daß deren bis jetzt im ganzen dreizehn erschienen sind. Die Neuverlage aber ist derselbe Herausgeber noch mit dem oben genannten „Plan des Nivellements Höhen-Netzes in Preussen u. s. w.“ hervorgetreten, welcher für die Höhenbestimmungen eine durchaus erwünschte und zweckmäßige Ergänzung bildet. Der Vorzug dieses Planes liegt darin, daß derselbe nicht etwa in einer nackten Darstellung des Nivellements-Netzes, vielmehr zugleich in einer sauberen, höchst sorgfältig im Maßstabe von 1:200 000 bearbeiteten Flufs- und Eisenbahnkarte besteht, und außerdem die einzelnen Staaten und Provinzen durch verschiedenartiges Colorit hervorgehoben, enthält. Durch diese glückliche Combination wird das Aufsuchen der einzelnen Nivellements-Züge in den „Höhenbestimmungen“, namentlich aber der Anschlüsse neuer Nivellements an die zunächst gelegenen vorhandenen Festpunkte in nicht zu unterschätzender Weise erleichtert. Der Plan ist in verschiedenen Ausstattungen in Berlin, Erste Deutsche Verlagsanstalt für Meternasse, Müller-Köpen, N., Elsassstr. 10a, erschienen.

A. W.



# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 34.

Erscheint jedes Sonnabend.

Preis: Pro Quartal 3 Mk.  
auschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 19. November 1881.

Redaction:  
W. Wilhalm - StraÙe 80.  
Expedition:  
W. Wilhalm - StraÙe 90.

**INHALT:** Amtliche: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliche: Die Betriebseinrichtungen der Berliner Stadtbahn im Vergleich zu denjenigen anderer Bahnen. — Ein neues Theater und Rathhaus in Wiesbaden. — Betriebsöffnung des Gotthardtunnels. — Die neue Tay-Bücke (Portsetzung). — Ueber russische Holzbaukunst (Schluß). — Das Straßenplaster der Großstädte. — Vermischtes: Das neue Kunstgewerbe-Museum in Prag. — Reizung vererbelter Kollagen. — Anlagen für Leichterbohrung. — Anlagen für Straßenbauten in Berlin und Paris. — Bücherzettel. — Ueber die Correction des Rheins.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Deutsches Reich.

Se. Majestät der Kaiser und König haben Allergnädigst geruht: den Eisenbahn-Bau und Betriebsinspector Emmerich in Elberfeld zum Kaiserlichen Regierungsrath und ständigen Hilfsarbeiter beim Reichs-Eisenbahnamt zu ernennen.

#### Preussen.

Zu Regierungsbaumeistern sind ernannt: der Bauführer Ernst Schwartz, Max Reinke und Gustav Schreiber.  
Zu Bauführern sind ernannt: die Candidaten der Baukunst Eugen Kornfeld, Udo Richter, Max Altერთ und Fritz Benno. Die Maschinenbauingenieure sind ernannt: Heinrich. Boy, Oswald Blenkinsop, Adolf Apstein und Karl Arnold.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteur: Otto Sarrazin und Hermann Eggerl.

### Die Betriebseinrichtungen der Berliner Stadtbahn im Vergleich zu denjenigen anderer Bahnen.

Die eigenartigen Anforderungen, denen der Betrieb der Berliner Stadtbahn zu genügen haben wird, lassen bei denselben an der Einfachheit der von den sonst für den Eisenbahnbetrieb gültigen Normen geboten erscheinen. Diese Abweichungen, welche in den in No. 38 dieses Blattes enthaltenen Mittheilungen über die Einrichtung des Localverkehrs auf der Berliner Stadtbahn zur theilweise und nebenbei angedeutet sind, dürfen insofern ein besonderes Interesse beanspruchen, als sie wesentlich darauf abzielen, die Benutzung des neuen Verkehrsmittels zu erleichtern, den Betrieb zu vereinfachen und die Störungen, welche aus demselben für die Anwohner der Stadtbahn erwachsen können, thunlichst zu verhüten.

Was zunächst die Gestaltung der Stadtbahn-Localzüge betrifft, so war in jenen Mittheilungen bereits erwähnt, daß die für den Localverkehr bestimmten Personenwagen einen ungewöhnlich tief liegenden Fußboden erhalten, um das Einsteigen der Passagiere zu erleichtern, ohne deshalb in der Höhenlage der Perrons gegen die Schienen von der üblichen Anordnung abweichen zu müssen. Die Frage liegt nahe, warum eine derartige für das reisende Publicum bequeme Einrichtung der Personenwagen, wenn sie auf der Stadtbahn zulässig ist, nicht allgemein auch bei den Zügen anderer Bahnen zur Anwendung kommen kann. Dies verliert sich aus dem Grunde, weil die durchgehenden Zugstangen, welche bei den normal construirten Personenwagen die an beiden Wagenenden befindlichen Zugstangen mit einander verbinden, bei der tiefen Lage des Fußbodens nicht angebracht werden können. Diese durchgehenden Zugstangen sind aber bei langen Zügen und bei Zügen mit großer Fahrgeschwindigkeit im Interesse der Sicherheit nicht wohl zu entbehren. Bei den Stadt- und Ringbahnzügen dürfen sie daher auch nur deshalb fehlen, weil diese Züge stets eine geringe Anzahl führen werden und mit mäßiger Geschwindigkeit — nicht über 45 km in der Stunde — fahren sollen. Die ausschließlich auf der Stadtbahn hin- und hergehenden Züge werden meist nur 1 Personenwagen II. Klasse und 2 Personenwagen III. Klasse zu enthalten brauchen. Die Stadt- und Ringbahnzüge werden auch bei der stärksten Frequenz nicht über 8 Personenwagen oder, da die Wagen sämtlich zweigängig sind, nicht über 16 Wagenachsen führen. Sollte diese Anzahl in außergewöhnlichen Fällen dem Bedürfnisse nicht genügen, so werden Extrazüge beordert werden. Ein Schlusswagen, der je sonst unmittelbar hinter dem Tender eingestellt wird, ist bei diesen kurzen Zügen entbehrlich; es wird statt dessen nur das vordere Coupé des ersten Personenwagens als Schutzcoupé unbesetzt bleiben. Ein besonderer Tender ist ebenfalls nicht erforderlich; die Stadtbahn-Locomotiven sind als Tenderlocomotiven construiert, was zugleich den Vortheil hat, daß bei dem Wechsel der Bewegungsrichtung nicht gedreht zu werden brauchen. Sie werden ausschließlich mit Coaks geheizt und sind mit geeigneten Vorrichtungen versehen, um bei möglichst vollkommener Verbrennung des Heizmaterials einer lästigen Rauchentwicklung und dem Auswerfen von Funken und

Asche vorzubeugen. Sämtliche Locomotiven und Personenwagen, die in Stadt- und Ringbahnverkehr Verwendung finden, werden mit der Smith-Hardy'schen Vacuumbremse versehen, durch deren Wirkung der Zug nach den angestellten Versuchen binnen 15 bis 20 Sekunden von dem Ausgange an, in dem der Locomotivführer den Dampfhebel öffnet, zum Stillstand gebracht werden kann. Da hierbei infolge des Ausströmens der Luft aus der Rohrleitung, welche die Wagen unter einander und mit der Locomotive verbindet, alle Axen gleichzeitig gebremst werden, so findet trotz der schnellen Bremswirkung ein Auflaufen der Wagen auf einander nicht statt; bei größerer Fahrgeschwindigkeit kann man nur im ersten Augenblicke des Bremsens bisweilen einen unbedeutenden Ruck verspüren. Die Zugseile, welche sonst bei Zügen mit Personenbeförderung von der Locomotive aus über alle Personenwagen hinweg geführt wird, kommt bei den Zügen der Stadt- und Ringbahn in Wegfall; sie würde bei dem häufigen Maschinenwechsel auf dem Schlesischen Bahnhof und dem Bahnhof Westend sehr hinderlich sein. Auch liegt bei der geringen Entfernung der Stationen von einander ein Bedürfnis zur Anbringung einer Zugleine nicht vor; ja es würde sogar höchst nützlich scheinen, wenn den Passagieren — sei es durch Ziehen der Zugleine oder durch direkte Einwirkung auf die continuirliche Bremse — die Möglichkeit geboten würde, den Zug auf freier Strecke zum Stehen zu bringen; denn es würde kaum zu verhehlen sein, daß die Passagiere in der Besorgnis, es sei ein Unfall vorgekommen, die Coups verlassen und sich der Gefahr aussetzen, von einem der zahlreichen, auf den anderen Gleisen verkehrenden Züge überfahren zu werden. Im übrigen ist den Passagieren eine größere Selbstständigkeit und Theilnahme an den zum regelmäßigen Betriebe erforderlichen Vorrichtungen eingeräumt, als sonst auf den Eisenbahnen üblich ist. So wird die Bestimmung des Betriebs-Reglements, nach welcher die Reisenden die Wagenthüren zum Ein- und Aussteigen nicht selbst öffnen dürfen, für den Localverkehr der Stadt- und Ringbahn in ihrer allgemeinen Fassung außer Kraft gesetzt und auf die Vorschrift beschränkt werden, daß das Öffnen der Thüren und das Verlassen der Coups aus zu erleichtern, ist nur ein Thürriegel mit einer eigenthümlich construirten Verstellvorrichtung, die unter dem herablassenden Fenster angebracht. Bei dieser nach dem Erfinder Fombl benannten Vorrichtung wird durch eine horizontale Bewegung des Griffes ein doppelter Verschluß bewirkt. Zum Öffnen der doppelt verschlossenen Thür ist es erforderlich, den wagerecht stehenden Griff zunächst bis zur senkrechten Stellung herumdrehen, wodurch der eine Riegel ausgehoben wird, und dann die Drehung noch etwas weiter fortzusetzen, um die von selbst einschlagende Thürklappe zu öffnen. Es darf angenommen werden, daß das reisende Publicum sich bald mit dieser Einrichtung vertraut machen und dieselbe mit Leichtigkeit zu handhaben wissen wird.



### Betriebsöffnung des Gotthardtunnels.

Da die Arbeiten im Gotthardtunnel der Vollendung entgegengehen, so hat die Direction der Gotthardbahn beschlossen, vom 1. Januar 1882 ab den Tunnel dem definitiven Betrieb zu übergeben. Mit diesem Zeitpunkt soll der Postverkehr auf der bestehenden Kunststraße über den Gotthardstock aufhören und zwischen Göschenen und Airolo durch die Eisenbahn vermittelt werden. Bis zur Inbetriebsetzung der ganzen Gotthardbahn, längstens am 1. Juli nächsten Jahres, werden kleine Locomotiven von 12 Tonnen Leert- und 15 Tonnen Dienstgewicht, welche von der Locomotiv-Fabrik Winterthur in den nächsten Tagen angeliefert werden, den Dienst durch den Tunnel versehen; später sollen sie für den Betrieb der Localbahn Bellinzona-Locarno benutzt werden. Die Personen- und Güterwagen, welche dem Depot der tessinischen Thalbahnen entnommen sind, stehen schon auf der Station Airolo bereit.

Nach bis vor mehreren Wochen waren Zweifel vorhanden, ob die Tunnelarbeiten so gefördert und namentlich ob die beiden sogenannten Druckpartien zeitig genug bewältigt werden könnten, um den definitiven Betrieb auf das Ende dieses Jahres festzusetzen. Allein nachdem die Druckpartien durch die Bauleitung der Gotthardbahn in Regearbeit seit 3 Wochen zu Ende geführt und von der Unternehmung Favre bis heute alle Ausbruchs- und Mauerungsarbeiten mit Ausnahme von 190 m Gewölbe ausgeführt sind, — welche letztere bis zum 18. November ebenfalls geschlossen sein werden — so bleibt nur noch das Einbringen des Schotter und das Legen des Geleises übrig. (Das zweite Geleis durch den Tunnel wird vorerst nicht gelegt.) Mit den Oberbauarbeiten wurde seitens der Unternehmung schon im September von Airolo aus begonnen und es unterliegt keinem Zweifel, daß dieselben im Laufe des Jahres beendigt werden können.

Die Unterbauarbeiten der beiderseitigen Zufahrtstunnel zum großen Tunnel werden auf der Nordseite bis Ende November vollendet sein, das definitive Geleis ist größtentheils schon gelegt. Die bestehenden Lagen werden durch die noch nicht benötigte Montierung von 3 größeren eisernen Brücken verarsacht. Auf der Südseite lagern nehmen die Arbeiten in den 4 Spiral-tunneln noch 5 Monate in Anspruch, künftigher aber bei einiger Anstrengung schon früher fertig gestellt werden. Solche Eile hätte indessen keinen Zweck, da man eine Gebirgsbahn wie die Gotthardbahn nicht im Winter, sondern erst mit dem Beginn der guten Jahreszeit eröffnen kann, ein Standpunkt, der schon bei der Vergebung der Arbeiten eingenommen wurde.

Die nunmehr in den Vordergrund tretende Frage von allgemeinerem Interesse: wie sich die Ventilationsverhältnisse im großen Tunnel für Locomotivbetrieb gestalten werden, kann schon jetzt auf Grund der beim Bau gewonnenen Erfahrungen mit ziemlicher Sicherheit beantwortet werden.

Für den Baubetrieb wurden nach dem Tunneldurchbruch am 28. Februar 1880 auf beiden Seiten je eine Dampflocomotive auf 2000 m bzw. 4000 m Portaldistanz und von da weiter einwärts Luftlocomotiven verwendet. Die Zahl der in 24 Stunden ausgeführten Züge betrug je 12. Entsprechend der Richtung des Luftzugs zog der Rauch der südlichen oder nördlichen Locomotive über alle Arbeitsgruppen hinweg. Mit diesem Rauch mischten sich noch der Oelfaß der Arbeiterlampen und die Gase der verbrannten Zündschüre und des Dynamits. — Im Monat Januar 1881 arbeiteten im Durchschnitt ständig 842 Mann im Tunnel, es brannten 881 Lampen und täglich wurden im Mittel 882 kg Dynamit verschossen. Die Temperatur zwischen 6000 m und 7000 m Portaldistanz betrug nördlich 28°, und südlich 30° bei einer mittleren Lufttemperatur von — 3,7° bzw. — 6,6°. Durch die Compressoren wurden an Luft in 24 Stunden insgesamt 46% des Rauminhalts des damals ausgeweiteten Tunnels eingeführt, ein Quantum, das kaum den zwölften Theil der durch den natürlichen Luftzug zugeführten Luft ausmachte.

Dank dieser natürlichen Ventilation hatten die Arbeiter von den Verbrennungsprodukten nicht zu leiden, nur verursachte die Hitze von 6 Kilometer gegen die Tunnelmitte immer noch Beschwerden. Dagegen fiel derselben kein Zugthier mehr zum Opfer, wie dies in den letzten 3 Monaten vor dem Durchschlag sehr häufig der Fall war. Heute bestehen die Hindernisse, wie sie im Januar d. J. vorhanden waren, nicht mehr, der Tunnel ist vollständig ausgeweitet und jeder Luftdurchzug kann sich viel kräftiger äußern. Für diesen sind vorzugsweise die barometrischen Unterschiede auf beiden Enden des Tunnels maßgebend, und nicht, wie schon bei 3 m Quecksilbersäule beobachtet wurden. Abgesehen von direkten Messungen kann auch von dem Temperaturgrad der Luft in der Tunnelmitte auf die Intensität des Luftzuges geschlossen werden. So lange die vielen Hindernisse noch bestanden, zeigte z. B. am 3. November 1880

bei einem barometrischen Unterschied von 1,4 mm und einer Außen-temperatur von — 1,7°, das Thermometer in der Tunnelmitte 31° bei südlicher Luftströmung. Am 28. October 1881 zeigte dasselbe bei 0,1 mm barometrischem Unterschied und 2,8° äußerer Temperatur bei 7600 m nur 23°, ebenfalls bei südlichem Luftzug, und am 30. October 1881 an derselben Stelle bei 1,7 mm barometrischem Unterschied und — 2,4° äußerer Temperatur sogar nur 21° bei nördlicher Luftströmung.

Da die Abkühlung der Tunnelwände sich nur sehr langsam vollziehen wird, so ist die jetzige, gerade früher sehr bedeutende Wärmeabnahme der Luft in der Tunnelmitte nur auf Rechnung der Geschwindigkeit des Luftzuges zu setzen, welche auch im Sommer die den Tunnelwänden entstrahlende Gostelswärme nicht in belästigender Weise wirksam werden lassen. In keinem Fall werden die in den Eisenbahnhöfen sitzenden Reisenden etwas davon verspüren, und es kann sich nur fragen, ob der den Locomotiven entströmende Rauch stagniren und alsdann namentlich dem Betriebspersonal lästig werden könnte. Beim Umschlagen des Luftzugs tritt allerdings eine Stauung ein, aber nach den bisherigen Erfahrungen nur für sehr kurze Zeit, so daß eine Luftverschlechterung, welche den Wärtren den Dienst sehr erschweren oder unmöglich machen würde, wohl nie vorkommen dürfte. Um aber für alle Fälle gerüstet zu sein, soll von dem nördlichen Eingang ein großer Ventilator von 8 m Durchmesser aufgestellt werden, der sowohl zum Pressen als zum Ansaugen dienen und mittels der reichlich verfügbaren Wasserkraft in Bewegung gesetzt werden soll. Selbstverständlich ist alsdann das Tunnelprofil an dieser Stelle durch Thore zu schließen und das Ventilationsrohr durch einen Seitenstollen in den Tunnelraum einzuführen. Mit diesem Ventilator kann leicht ein barometrischer Unterschied von 1,5 mm Quecksilbersäule erzielt werden, der sich durch Kuppelung zweier Ventilatoren noch steigern läßt, indem der zweite Ventilator die gepresste Luft des ersten ansaugt. Einen barometrischen Unterschied von 1,5 mm entspricht bei einer Röhrenweite von 2,5 m bis 3 m eine Luftströmung von 2 m im Tunnel; in 2 Stunden wird damit die Luft durch den ganzen Tunnel erneuert. Dieser Ventilator wird in denjenigen Fällen in Thätigkeit gesetzt, wenn der Luftzug geringer als 2 m ist; bei barometrischen Unterschieden von mehr als 1,5 mm vollzieht sich die Ventilation bei geöffnetem Thore in kräftiger Weise von selbst.

Der verhältnißmäßig geringe Unterschied in der Höheanlage der beiden Tunnelöffnungen am Gotthard läßt eine Schachtwärkung (Luftzug im Winter aufwärts, im heißen Sommer abwärts) wie solche am Mont Cenis sich manchmal, am Hauentstein aber bemerklich macht, nicht auftreten, und es werden daher am Gotthard „Rauchpromenaden“ sich nicht äußern. Der letzte Sommer war geeignet, darüber hinreichend Anschluß zu geben. Der Gotthard befindet sich im Vergleich zum Mont Cenis auch in Bezug auf die Steigungsverhältnisse in günstiger Lage, indem bei dem Gefälle von 5,82‰ der Nordseite um 1 m je 2 m der Südseite stets nur eine Locomotive vorgespannt ist, während beim Mont Cenis für alle einkarmanen besetzten Züge infolge der Steigung von 22,2‰ von Modane ab zwei Maschinen erforderlich sind.

Um den Wärtren den Aufenthalt im Tunnel zu erleichtern, soll denselben ähnlich wie am Mont Cenis in die alle Kilometer hergestellten, zum Aufenthalt nach verrichteter Arbeit dienenden Kammern durch eiserner Röhren ständig fließendes frisches Wasser zugeführt werden. Wenn nöthig, wird vom Nordportal aus mit 1 Atmosphäre Ueberdruck auch frische Luft in diese Kammern geleitet werden.

Der Tunnelwärtendienst wird wahrscheinlich in der Weise eingerichtet, daß jedem eingehenden Zug ein Wärter zu folgen hat, bis er mit dem Wärter von der anderen Seite zusammentrifft, worauf er den Rückzug wieder antritt. Die Tunnelatmosphäre wird auf die Einzelheiten dieses Wärterdienstes von hauptsächlichem Einflusse sein; die Erfahrungen, welche man vom 1. Januar 1882 ab bei den 3 in beiden Richtungen verkehrenden Zügen zu sammeln Gelegenheit haben wird, dürfen hierfür bald sichere Anhaltspunkte bieten.

Es kann daher dem künftigen Locomotivbetrieb des Gotthardtunnels ein günstiges Prognostikon gestellt werden, so daß der auch schon in Anregung gebrachte elektrische Tunnelbetrieb wohl so lange nicht ernstlich in Frage kommen wird, bis die Möglichkeit der benötigten bedeutenden elektrischen Kraftbeschaffung sowohl, als auch eines regelmäßigen und nicht theureren Fahrdienstes gesichert erscheint.

Lucern, den 5. November 1881.

J. Kauffmann,  
Tunnelbauspector.

## Die neue Tay-Brücke.

(Fortsetzung.)

**Pfeiler.** Die Construction der Pfeiler ist für die neue Brücke charakteristisch, da an Stelle der in ähnlichen Fällen üblichen offenen Construction hier eine vollwandige hohle tritt, deren Inneres behufs periodischer Besichtigung durch Mannlöcher zugänglich ist. Fig. 4 bis 8 stellen die Hauptzüge der Construction dar. Unten ruhen die achteckigen Pfeiler mittels U-Eisensträger auf dem Klinkermauerwerk auf und sind mit diesem durch je 16—57 mm starke Fundamentbolzen verbunden, während oben Gruppen von Längs- und Querbalkträgern eingeschaltet sind, welche die Last der Brückenträger auf die Wandungen übertragen; auf diesen Trägern ruhen gehobelte Gufseisenplatten zur Aufnahme der beweglichen und festen Lager gemäß der Anordnung, welche

eine theilweise Ausfütterung mit Backsteinmauerwerk erhalten wird oder nicht, ist gegenwärtig noch nicht bestimmt.

**Brückenträger.** Die Hauptträger (vgl. Querschnitt Fig. 9 und Ansicht Fig. 11) zeichnen sich durch besondere Neuheit der Construction nicht aus. Die Halbparabelträger der Hauptspannweiten sind zum Theil an einem Ende mittels Stelzen auf die Pfeiler aufgelegt, zum Theil ruhen sie an beiden Enden flach auf und sind mit den Unterlagen fest verbunden; man verläßt sich dabei wohl mit einigem Recht auf die Nachgiebigkeit der Pfeiler unter dem Einfluß der Längenänderung der Träger bei eintretender Temperaturänderung. Die oberen Rollplatten sowie die Walzen und Stelzen sind aus Gufstahl.

Fig. 4. Schnitt nach C-D.

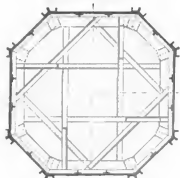


Fig. 5.

Schnitt durch den Pfeiler und die Querverbindung.

Fig. 6.

die Uebersichts-Tabelle in der vorigen Nummer auf Seite 286 und 287 angibt.

Um die Steifigkeit der Wandungen zu erhöhen, sind diese im Innern mit Diagonalverbänden versehen. Die Aufstellung der Pfeiler auf das Pfeilermauerwerk geschieht zunächst auf Holzbalken; der dadurch entstehende Zwischenraum wird durch Unterschieben von Klinkern in Portlandcement-Mörtel ausgefüllt; man will dadurch eine gleichförmigere Verteilung des Auflagerdruckes erzielen, als vermöge einer Unterlage von Quadermauerwerk auf gewöhnliche Art zu erreichen ist. Die hier dargestellte Construction tritt zunächst bei den größten Spannweiten von 71,8 m auf, ist aber bei der Mehrzahl der übrigen im kleineren Maßstabe wiederholt. Offenbar hat große Sparsamkeit bei der Construction dieser Pfeiler nicht obgewaltet, es muß jedoch erwähnt werden, daß behufs der Erhaltung durch Oelfarbenanstrich die vorliegende Construction den Vorzug besitzt, daß die Einfachheit der dem Wetter ausgesetzten Oberfläche die Besichtigung bedeutend erleichtert. Dasselbe gilt auch von der inneren Fläche; ob diese noch

Für die Spannweiten, bei denen die Fahrbahn mit den Untergurten verbunden ist, sind zwei Hauptträger angeordnet; bei den kleineren hingegen, wo die Fahrbahn oben aufliegt, sind es deren vier, von welchen je zwei der alten Brücke entnommen werden sollen.

**Fahrbahn.** Das Eigenthümliche der Construction derselben besteht darin, daß die Querträger, die Schienenträger und der Eisenplattenbelag durch eine wellenförmige Construction ersetzt wird, wie solche bei Fahrbrücken in der Form von Zoresseisen oder Wellenblech schon mehrfach zur Anwendung gekommen ist. Die hölzernen Querschwellen liegen in den Vertiefungen der Wellen und sind in eine Kiesel-schüttung eingebettet. Vgl. Fig. 10. Die Schienen sind mittels Stähle auf den Schwellen befestigt und wiegen 37 kg pro Meter.

Bei den Spannweiten mit nur zwei Hauptträgern ist die Tragweite dieser Construction = 7,78 m, ihre Höhe 0,41 m; sie besteht aus 1 cm starken L-Eisen und Stehblechen. Bei den Spannweiten mit 4 Hauptträgern ist die Tragweite der

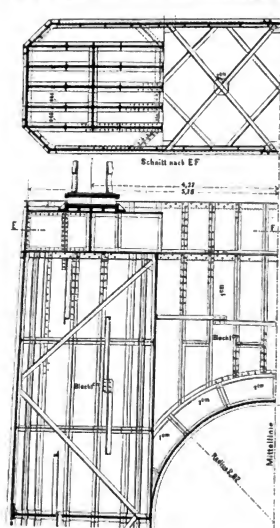


Fig. 7. Querschnitt durch den oberen Theil der Eisenpleier.

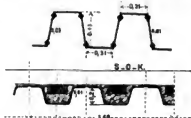


Fig. 10. Fahrbahn-Construction.

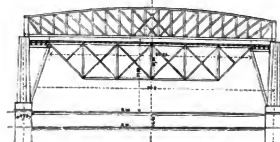


Fig. 11. Montirung der Brückenträger.

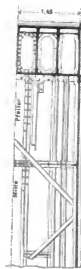
Construction der Taybrücke.  
(Der Maßstab der Figuren 3 bis 9 ist 1:72.)

Fig. 8. Verticallschnitt durch Auflager u. Pfeiler.

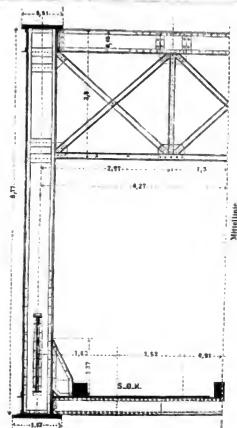


Fig. 9. Querschnitt des eisernen Ueberbaus.

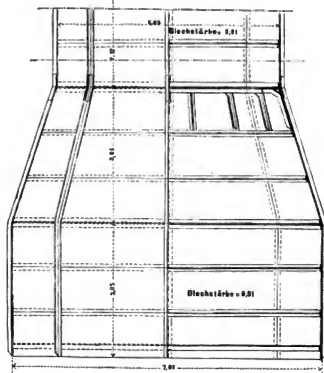


Fig. 3. Ansicht und Schnitt der Fundirungs-Cylinder.

hier continuirlich aufliegenden Construction 2.74 m und 2.52 m, und jede Welle ist nach dem System Westwood Bailie & Co. fertig in einem Stücke gewalzt. Um im Falle des Entgleisens dem Eisenbahnzuge einen seitlichen Schutz zu gewähren, sind hölzerne Längsschwellen auf die Fahrbahn aufgeschraubt; außerdem befindet sich auf jeder Seite der Fahrbahn ein ziemlich dichtmaschiges, sonst aber nicht sehr starkes eisernes Geländer, wodurch einer neueren ministeriellen Bestimmung Genüge geleistet wird.

Die Montirung der Brückenträger geschieht von einer provisorischen Brücke aus (vgl. Fig. 11), welche während der Fluth mittels Prahmen zwischen die Pfeiler gebracht

und während der Ebbe in die angegebene Lage herabgelassen wird. Nach vollendeter Montirung der betreffenden Oeffnung wird sie mittels der Prahme wieder entfernt und bei der nächsten Verwendung. In ähnlicher Weise sollen auch die zur Verwendung kommenden Träger der alten Brücke aus ihrer gegenwärtigen Lage in ihre zukünftige übergeführt werden.

In dem folgenden Schlussartikel bringen wir nähere Mittheilungen über die für die statische Berechnung der Brücke gemachten Annahmen und die für die Baumaterialien aufgestellten Bedingungen, über die Gewichte der Eisenconstruction und die Massen des Mauerwerks. (Schluß folgt.)

## Ueber russische Holzbaukunst.

(Schluß.)

Der Unterschied zwischen der kleinrussischen Hütte und dem großrussischen Hause ist kein durchgreifender. Die Abänderungen erklären sich aus den sie bedingenden Umständen und zwar sind dies der nördliche Winter, der Ueberfluß an Holz und das gesellige Leben der Großrussen. Diese siedeln sich in großen Dörfern an, einzelne Gehöfte kennen sie nicht; die Häuser stehen vielmehr reihenweis an einer Straße. Das Vieh bedarf für den Winter Schuppen und Ställe, deren Wände zum Schutz gegen die Kälte noch mit Moos ausgestopft werden. Alle diese Nebengebäude sind so nah als möglich an das Wohnhaus herangerückt und umgeben einen bedeckten Hof, zu welchem gleichfalls besetzte Thorwege führen.

Hiermit ändert sich auch die innere Einteilung des Wohnhauses; der Eingang zum Flur muß vom Hofe aus stattfinden, und deswegen wird das Haus mit der Schmalseite zur Straße gekehrt. Infolge dessen fehlen die seitlichen Fenster entweder ganz oder es ist nur eins beibehalten, um durch dasselbe die Vorgänge auf dem Hofe beobachten zu können. Die Heizöffnung des Ofens ist nun nach der Straße zu gekehrt, damit der Raum vor derselben hell sei; um aber die Unreinlichkeiten, welche das Schüren und Kochen im Wohnzimmer selbst mit sich bringt, zu vermeiden, wird in einzelnen Fällen das Zimmer der Länge nach in Wohnraum und Wirtschaftsraum getheilt. Auch kommt es vor, daß die Küche in den Flur verlegt und der Ofen mit dem Rücken gegen die Wohnstube gesetzt wird, wie z. B. auch bei den Häusern der bulgarischen Colonisten um Odessa und der schweizer Bauern. Stets bleibt aber der Ofen auf der alten Stelle neben der Thür, um die hier einströmende kalte Luft sofort zu erwärmen.

Die Fenster waren im XVII. Jahrhundert selbst in Moskau nur klein, etwa 25 cm im Quadrat; sie waren zum Schieben eingerichtet. Die jetzigen Fenster der Bauernhäuser mit geschnittenen Einfassungen und gemalten Läden sind erst eine spätere Erfindung und weisen daher in ihrer Decoration zahlreiche aus dem Westen entnommene Motive auf. Bei sehr vielen Bauernhäusern findet sich außerdem über den Fenstern ein Gosims, welches die Wand vom Giebel trennt; doch fehlt es meistens bei den ärmeren Hütten. Schon der Mangel einer russischen Bezeichnung dafür beweist den späteren Ursprung desselben; die Schnitzerei daran ist stets reich, oft überladen. Das Dach hängt immer nach der Straße zu über, auf Auskragungen, welche die oberen Stämme der Wände bilden. Es wird in Großrussland mit langen Brettern eingedeckt, welche unten direct in der hölzernen Rinne stehen; letztere liegt auf den Enden der Sparren. Auf dem Stofs werden die Dachbretter von zwei an den Enden verbundenen starken Stangen festgehalten, auf dem First deckt sie ein ausgehöhlter Stamm, an dessen Ende die Wurzeln stehen geblieben ist; aus derselben ist meistens ein Pferdeköpfe oder eine Gans geschnitten.<sup>\*)</sup> Allerdings ist diese Dachconstruction äußerst unsolid, da die Rinnen rasch faulen und durchlässig werden; doch hat man in dem waldrreichen Lande mit dem Holze zur Reparatur nicht zu zögern. Auch brachte man, um das

Haus gegen das aus den schadhafte Rinne durchsickernde Wasser zu schützen, unter der eigentlichen Traufkante noch besondere, schwach geneigte Dachflächen an, welche das Traufwasser weiter ableiten sollen. In der Folge entstand hieraus die eigenthümlich gebrochene Dachform, welche z. B. das Haus aus Kostroma zeigt, dessen Abbildung beigegeben ist.

Die geschnittenen Stäbchen<sup>\*)</sup> an den Giebeln, welche der Russe wegen der Aehnlichkeit der Decoration mit dem Namen „Handtuch“ bezeichnet, stammen wahrscheinlich vom Strohdach her; dort sind sie unentbehrlich, um das Stroh seitwärts zu ziehen. Aehnliche Bretter, welche an die Enden der Fester, die gleichfalls mit Wurzeln oder Zweigen versehen sind, befestigt, die Schnitzerei an diesen Stäbchen, welche zum Theil an schweizer Bauten erinnert, ist übrigens erst spät in Aufnahme gekommen; trotzdem zeigt sie am allerwenigsten einen fremdartigen Charakter. Die Enden der Balken, welche den Dachüberstand tragen, werden gleichfalls mit Brettern verkleidet, um das Hirnholz gegen den Regen zu schützen. Ausgeschnittene Gitter als Verzierung auf dem Dachfirst, wie ein solches bei dem Hause in Kostroma vorhanden ist, erscheinen gleichfalls erst spät; sie gelten noch jetzt in den Dörfern für eine aristokratische Zuthat und stammen wohl auch von hölzernen Kirchen und Capellen oder Herrenhäusern, im Gegensatz zum Pferdeköpfe oder der Gans, welche ihren Ursprung noch im heidnischen Alterthum haben. Noch heutzutage gelten diese als Talisman, der das Haus schützen soll. In gleicher Weise finden sie sich auf alten skandinavischen Kirchen vor.

Der Flur nimmt in dem großrussischen Hause oft einen größeren Raum ein als die Wohnräume selbst, weil viel Arbeit, welche im Süden im Freien vor sich gehen können, im Norden wegen der Kälte im Innern des Gebäudes vorgenommen werden müssen. In der Sommerhitze aber dient der Flur auch als Schlafraum.

Um im Winter gegen den Schnee geschützt zu sein und wegen des auf dem Hofe sich häufenden Düngers wird der Fußboden des Hauses weit über Terrainhöhe erhoben; infolge dessen sind vor dem Eingang Treppen angeordnet, welche nach der Straße gerichtet sind; darüber wird ein Dach gespannt und auch die Seitenwände werden mehr oder weniger geschlossen. Auf diese Weise entsteht eine Art Vorflur, der oft bis zur Straße hin sich ausdehnt und meist sowohl in ästhetischer als constructiver Hinsicht eine reichere Ausbildung erfährt. Es gilt dies besonders auch bei zweistöckigen Häusern, wo auf diese Weise das Obergeschoß direct mit der Straße in Verbindung gesetzt wird, wie das Beispiel aus Kostroma zeigt. Diese Vorflure bilden einen eben so wichtigen Theil des russischen Hauses, wie der Wohnraum selbst und sind in ihrer decorativen Ausstattung der Glanzpunkt des Hauses.

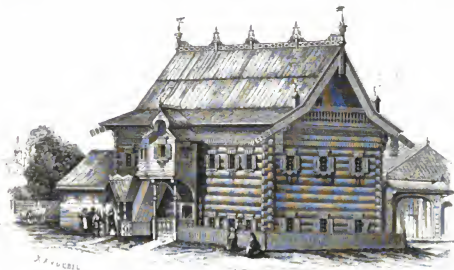
Ihre Construction ist folgende: Einzelne, balastförmig zugeschnittene Stiele unterstützen das Dach; zwischen ihnen sind in Brüstungshöhe Riegel eingesetzt; die oberen Oeffnungen

<sup>\*)</sup> Vergleiche die Figuren in Nummer 33, Seite 284.

werden durch ausgeschnittene Bretter geschlossen, die unteren Felder mit schräg gestellten Brettern ausgefüllt, welche in origineller Weise oben ebenfalls mit einem ausgeschnittenen Brett gedeckt werden. Dieser Decorationsart begegnet man an Gebäuden und Möbeln sehr häufig, selbst an weit aus einander liegenden Orten des ausgedehnten Reiches, ein Beweis dafür, daß die Constructionsweise aus sehr früher Zeit entstammt. Anderseits ist die schräge Bretterlage die günstigste bei Verwendung der nordschen, stark schwindenden Holzarten und daher für russische Verhältnisse so wenig entbehrlich, wie der Blockhausbau im allgemeinen.

Eine gewisse Ähnlichkeit besitzen diese großrussischen Flure mit den Vorfallen norwegischer Kirchen und man könnte hier skandinavischen Einfluß vermuten, wenn nicht das im Moskauer Museum befindliche Modell\*) eines serbischen Hauses den slavischen Ursprung dieser Vorbauten bewiese. Wie die Abbildung zeigt, ist dieses Haus ringsum von einer bedeckten Galerie umgeben, welche vollständig an die russi-

Bauern; folglich entwickelte sich das Bauernhaus nicht aus so breiter Grundlage wie in den waldreicheren Gouvernements. Geht man weiter nach Osten, so trifft man zuerst auf Nomaden-völker finnischen, tatarischen und mongolischen Ursprungs. Die ersten sesshaften Einwohner sind die in der Wolga-Niederung angesiedelten russischen Einwanderer aus dem XVII. und XVIII. Jahrhundert; dann folgten Tscheremissen, Mordwinen und Tschuwaschen, welche den Islam und die tatarische Sprache angenommen haben, und endlich die Baschkiren in den Uralbergen. Letztere gehören zu einem der ältesten finnischen Stämme, welcher zum Islam übergetreten ist, aber ein besonderes finnisch-tatarisches Idiom spricht und, wie die schweizer Hirten, ein halbes Nomadenleben führt. Zum Winter kommen die Baschkiren in ihre kleinen Dörfer hernab; zum Sommer ziehen sie mit ihren Heerden hinauf in die Berge; die Reichen unter ihnen wohnen dort in Zelten aus Filz (Kibitken) wie die Kirgisen und Kalmtaken, die Aermern lediglich in Laubhütten. Unterleß werten oft



Haus in Kostroma.

schen Vorflure erinnern; nur mit Rücksicht auf den nordschen Winter mußten diese durch Bretterverschlüsse und Läden abgeschlossen werden.

Der übrige südlichere Theil Rußlands, in welchem fruchtbares Ackerland, die „schwarze Erde“, vorwiegt, unterscheidet sich scharf von dem waldreichen Norden. Die Vermischung verschiedenartiger Volksstämme, die dort im Laufe der Jahrhunderte stattgefunden hat, zeigt sich auch in der größeren Mannigfaltigkeit der Eintheilung der südrussischen Häuser. Auch hier werden diese meist mit der Längseite an die Straße gestellt, wie im westlichen Rußland. Die Waldarmuth macht sich in der leichteren Baumart, namentlich der Flurwände, bemerklich; indeß dieselben meist nur aus dünnen, zwischen einzelnen Stielen eingeschobenen Holzern bestehen und oft mit Lehm abgeputzt sind; aus gleichen Grunde werden die Dächer mit Stroh gedeckt. Kleinere Dächer werden auch oft ohne Sparren construiert, aus einzelnen, von je vier Stangen gebildeten Kränzen, welche pyramidal sich verengend, die Fortsetzung der eigentlichen Blockwand bilden. Etwas dem Ähnliches findet sich nur noch in China vor, wo solche Dächer sauber und schön hergestellt, bemalt und vergoldet werden. Diese Construction bietet die Möglichkeit, den Dächern die bekannte chinesische aufgebogene Form zu geben.

Im allgemeinen gab es in Südrußland, wo die Leibeigenschaft vorherrschend war, keine sehr wohlhabenden

alle Gebäude der Winteransiedelung abgedeckt; der aus gestampfter Erde bestehende Fußboden sowohl der Wohnräume als auch der Viehställe war aufgelockert und ebenso wie Hofraum und Straße mit Hauf bestreut, der über Mauern und Zäune der ganzen Anlage hinwegwüchste und im Herbst von den rückkehrenden Besitzern geschnitten wird. Hieraus ist ersichtlich, wie ärmlich diese Gebäude sein müssen; sie gleichen in der That mehr den Grabanlagen russischer Sectirer als menschlichen Wohnungen.

Auch die innere Einrichtung ist äußerst dürftig. Wird Besuch erwartet, besonders christlicher, so wird der ganze Innenraum quer durch einen Vorhang getheilt und der hintere Theil gilt als Harem. Die unter den Baschkiren angesiedelten Tataren leben in besseren, saubereren Häusern; für ihre Weiber werden allerhand Anbauten gemacht. Zuweilen wird auch der ganze Innenraum für die einzelnen Familien dieser landlichen Aristokratie in kleine Kämmerchen eingetheilt, je nachdem dies Wunsch und Vermögen des Besitzers oder auch die von demselben eingegangenen Erhebungen erfordern.

Hiermit schließen die Mittheilungen L. Dahl's über die russischen Holzbauten; in einem weiteren Artikel wird nachgewiesen, welche Ähnlichkeiten zwischen den russischen Blockhäusern und den entsprechenden Bauten in den süd-slavischen Ländern und in der Schweiz bestehen und ferner, wie auch die alte russische Steinarchitektur ursprünglich nur eine Nachahmung der nationalen Holzbaukunst ist.

J. Frommann.

\*) Vergl. die Fig. in Nummer 33, Seite 283.

## Das Straßenpflaster der Großstädte Englands.

Von H. Keller.\*

## 1. Vorbemerkung. — Verwaltung des Pflasterwesens in England.

Wer beim Durchstreifen der Straßen Londons seine Aufmerksamkeit den Pflasterungen zuwendet, dem scheint zunächst das Pflasterwesen völlig systemlos. Dafs es nicht von einer Centralstelle nach einheitlichen Gesichtspunkten verwaltet wird, erkennt ein flüchtiger Blick sofort, wenn in den am stärksten belebten Straßenrängen unmittelbar auf das vorzüglichste, mit größter Sorgfalt hergestellte und trefflich unterhaltene Asphalt- oder Holzpflaster Stein- und Schotbahnen folgen, die bei feuchtem Wetter mit zolldicker Schmutzschicht bedeckt, bei trockenem Sonnenbrand unversieglie Quellen lastigen Staubes sind.

London ist nicht eine Großstadt im continentalen Sinne; es ist ein Complex einzelner Städte- und Gemeindeverbände, die ihrer Communitätsverfassung nach völlig selbständig und unabhängig von einander bestehen. Nur wenige Verwaltungszweige, welche unbedingt einer einheitlichen Leitung bedürfen, vor allem das Postwesen und die Sicherheitspolizei, stehen unter Centralbehörden. Auch ein Theil der Bauverwaltung ist vor 25 Jahren durch Parlamentsbeschluß in die Einzelgemeinden abgetrennt und dem aus Vertretern derselben gebildeten hauptstädtischen Oberbauamt (Metropolitan Board of Works) übertragen worden: die Anlage und Beaufsichtigung der Stammkanäle, der Themsebrücken und mehrere baupolizeiliche Befugnisse. Das Pflasterwesen ist jedoch ausschließlich Sache der Vestry- und District-Beörden.

Die „City von London“ bildet nur einen kleinen Theil der von den Engländern mit dem Namen „Metropolis“ bezeichneten Hauptstadt. In weitem Ringe wird sie umgeben von 36 städtischen Gemeinden, deren Gesammtheit den „Inner circle“, das hauptstädtische Post- und Polizeigebiet ausmacht. 19 Gemeinden sind von Alters her für sich bestehende Ortschaften, „Parishes“ oder „Vestries“ genannt. 17 Gemeinden sind durch Vereinigung mehrerer Dörfer gebildet worden und haben erst im Laufe dieses Jahrhunderts städtische Kirchensamtheiten erhalten; sie heißen „Unions“ oder „Districts“, eigentlich „Improvement Act Districts“, weil das Gesetz, welches ihnen die Stadtrechte verlieh, den Namen „Improvement Act“ (Reformgesetz) führt.

Diese städtischen Corporationen verwalten sich durch selbstgewählte Behörden. Das gesamte Bauwesen ist in der Regel einem Bezirksbauamt (District Board of Works) unterstellt, aus dessen Mitteln 3 Abtheilungen (Committees) gebildet werden für die Gesundheitspflege, die Geldangelegenheiten und die Bauausführungen, das „Sanitary“, das „Finance“ und das „Works Committee“. Das Bezirksbauamt hat, selbst in den größten Parishes, die mehr als 300 000 Einwohner zählen, nur 2 festangestellte Beamte, den „Surveyor“ als Chef der technischen Angelegenheiten und den „Clerk“ als ständigen Secretair und Schatzmeister. Die Auswahl des Unterpersonals bleibt diesen beiden Vertrauensmännern überlassen. In der City von London führen die Mitglieder des Bauamts den Namen „Commissioners of Sewers“ (Canalisations-Aufsichtsbeamte). Ihr Oberingenieur (Engineer and Surveyor) ist der in weitesten Kreisen bekannte Colonel W. Haywood. In den übrigen Großstädten Englands, bei denen die Vertheilung des Stadtkernes mit seinen Vororten weiter vorgeschritten ist, haben die einzelnen Stadttheile keine getrennten Verwaltungen. Das Pflasterwesen wird meistens mit dem übrigen Bauwesen gemeinsam durch frei gewählte centrale Behörden, zuweilen auch selbstständig, z. B. in Edinburgh durch das „Road Trust“ (Straßenbauamt) verwaltet. An der Spitze der technischen Geschäfte steht in allen Fällen ein Ingenieur, „Engineer“, „Surveyor“ oder „Master of Works“ genannt, der die Bestimmung der Elanplanorungen die weitestgehende Selbstständigkeit gelassen wird, während man grundsätzliche Fragen gewöhnlich durch Specialcommissionen und durch die in England so sehr beliebten Enquêtes zur Entscheidung bringt.

Da einer jeden, aus Wahlen hervorgegangenen, Körperschaft die sachliche Behandlung technischer Angelegenheiten, besonders wenn dieselben örtliche und Geld-Interessen ihrer Wählererschaft berühren, schwer zu fallen pflegt, so ist es keineswegs erstaunlich, dafs in den verschiedenen Vestries die Frage, welches Pflaster als die angemessenste für bestimmte Fälle zu betrachten sei, bei völlig gleichen Verhältnissen oft sehr verschiedene Beantwortung findet. Und da die maßgebenden Behörden alljährlich wechseln, ist nicht einmal innerhalb der einzelnen Bezirke Consequenz zu erwarten. Manche Eigenwilligkeit der Pflasterungen Londons, die sonst schwer verständlich sein würde, erklärt sich auf diese Weise leicht.

\*) Diese Mittheilungen sind ein Auszug aus der Einleitung (Technische Entwicklung der Pflasterungen) und dem Schlußcapitel (Vergleichende Betrachtung) eines Berichtes über die im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten vom Verfasser nach England unternommenen Studienreise.

Dennoch läßt das Pflasterwesen der englischen Großstädte bei aufmerksamer Betrachtung ein gewisses System erkennen, das sich von selbst gestaltet hat, ohne dafs es mit Absicht hineingetragen wäre. Der conservative Sinn des Volkes, der mit ungläubiger Zähigkeit an alten Einrichtungen festhält, auch wenn sie dem modernen Leben nur schwer sich anschmiegen, sorgt zwar dafür, dafs es an Widersprüchen nicht fehlt, aber die Thakraft und der praktische Blick, welche Änderungen, die sich als unbedingt erforderlich erweisen haben, ohne künstliche Arglistigkeit rasch und bestimmt durchzuführen, gehen der technischen Entwicklung des Straßenbauwesens trotzdem ein befriedigendes Gepräge. Wie der schwerfällige Verwaltungsapparat der Boards, Commissionen und Subcommittees mit unzähligen Specialgesetzen in Wirklichkeit leicht und sicher gehandhabt wird, so bietet die eingehende Betrachtung der großstädtischen Pflasterungen Englands ein erfreuliches Bild verständigen Strebens und glücklichen Gelingen, wiewohl die Stein- und Schotbahnen in den elegantesten Stadtvierteln, Ueberbleibsel der alten Dorfstraßen, dem zunächst zu widersprechen scheinen.

Vor allem wird der Einfluß, den ein gutes Straßenpflaster auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der städtischen Bevölkerung ausübt, in England vollständig gewürdigt. Und wie die Anlage guter Wasserleitungen und Canalisationen dort schon seit längerer Zeit als selbstverständliches Erforderniß gilt, so wird neuerdings eine in gesundheitlicher Beziehung und in der Leichtigkeit auf die herbeibringende gute Pflasterung, Instandhaltung und Reinigung der Straßen als eine Lebensfrage der Großstädte angesehen, für deren ausreichende Lösung die belebtesten Opfer willig gebracht werden.

## 2. Ältere Entwicklung des Pflasterwesens.

Bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts verwendete man zur Befestigung der städtischen Straßen in England Kiesel- und Feldsteine, welche in wirrem Durcheinander in den gewachsenen Boden gerammt wurden (Boulder-pavement). Nachdem durch die Bemühungen der Schlagbaugewerkschaften (Turnpike-trusts) die Anlage der Landstraßen Fortschritte zu machen begann, wurde auch das Pflaster der Städte etwas sorgfältiger hergestellt. Man bearbeitete die Steine zu polygonalen Prismen und machte den Untergrund durch Stampfung einigermaßen tragfähig (Pebble-pavement).

Derselbe große Ingenieur, dem der moderne Chausseebau seinen Ursprung verdankt, Telford, führte auch im städtischen Straßenbauwesen gesunde Grundsätze ein. In einem für die Londoner Parish St. George's, Hannover Square bestimmten Gutachten empfahl er (1824) auf einer 30 cm starken Steinschlagdecke regelmäßige Reihen von vierkantigen Granitprismen in Sand zu versetzen. Als zweckmäßige Abmessungen bezeichnete er, je nach der Bedeutung der Straße: für die Breite 12 bis 23 cm, für die Länge 18 bis 33 cm, für die Tiefe 18 bis 25 cm. Diese Pflasterart fand in den wohlhabenden Stadtvierteln der Metropolis schnell Eingang, während man in den Vororten sich meist zur Befestigung der Fahrbahnen mit Steinschlag entschloß. Das von jeher und noch heuteutage in London übliche Chausseeverfahren theilt der in Preußen eingeführten Bauart, Steinschlag auf Packlage. Irrthümlicherweise wird es allgemein „Macadamisierung“ genannt, wiewohl Macadam zum Straßenbau nur Steine von gleicher Größe verwandt wissen wollte. Der Erfinder des Packlagenbaues ist gleichfalls Telford.

Je mehr die Größe des Verkehrs in der inneren Stadt zunahm, um so lebhafter wurden die Klagen über den unerträglichen Lärm, den das Granitpflaster verursachte. Man machte sich klar, dafs eine möglichst geringe Breite der Pflastersteine, in der Verkehrsrichtung gemessen, sowohl gleichmäßigere Abnutzung der Oberfläche, als auch Schonung der Pferde und der Fußgänger zur Folge haben müßte. Und da man die hierdurch erlangte Verminderung des Straßenlärms und Vermehrung der Sicherheit des Fahrbetriebs für wichtig genug hielt, um die größeren Unterhaltungskosten auszugleichen, so entschloß man sich allgemein, die Steinbreite auf das Maß von 7 bis 8 cm einzuschränken. Sobald die 1824 bis 1830 verlegten Pflasterungen mit breiten Steinreihen ausgewechselt werden mußten, ersetzte man sie durch schmalere Pflaster, das vom Jahre 1840 an alljährlich in beschleunigtem Maße zu Verbreitung zunahm.

In anderer Weise suchte beim Umbau der Blackfriars-Brücke (1840) der Ingenieur Walker dem Straßenlärm zu begegnen, indem er die Steine der Fahrbahn auf einem Betontett versetzte und ihre Fugen mit hydraulischem Mörtel vergoß. Er beabsichtigte hierdurch das Kippen der Pflastersteine, wodurch die Abnutzung ihrer Oberfläche beschleunigt wird, und die Bildung von Mulden in derselben zu verhüten. Die Anordnung der kostspieligen Fundament aus Beton geriet zunächst bald wieder in Vergessenheit; dagegen fand die Aus-



gießung der Fugen mit hydraulischem Mörtel großen Anklang und ist noch jetzt in London allgemein üblich.

Während man so mit einigem Glücke bestrebt war, durch Glättung der Oberfläche das Steinpflaster milder werdend zu machen, tauchte der Vorschlag auf, das Uebel durch Verwendung eines neuen Belagsmaterials, des Holzes, zu beseitigen. Schon im Jahre 1838 hatte Stead eine Probeplasterung aus sechskantigen Holzprismen nach russischem Muster hergestellt, die jedoch dem haupt-sächlichsten Verkehr bald erlag. Besser bewährte sich das 1841 in einigen Citystraßen auf alter Schotterung verlegte Carey'sche Holzplaster, das aus parallelepipedischen Blöcken von 18 cm Breite, 36 cm Länge und 23 cm Tiefe bestand. Trotzdem die Instandhaltung bedeutende Kosten verursachte, welche theilweise von den Straßenanwohnern freiwillig bestritten wurden, hat sich in einigen Nebenwegen das Carey'sche Plaster in einer nach und nach abgeänderten Herstellungsweise bis heute erhalten. Zur allgemeinen Anwendung gelangte jedoch Holz als Belagsmaterial zu jener Zeit noch nicht, weil die damals versuchten Plasterungsarten für starken Verkehr nicht widerstandsfähig genug und in der Unterhaltung außerst kostspielig waren.

Außerhalb Londons entschloß man sich nur sehr langsam, seinem Beispiele zu folgen. In Liverpool, der zweitgrößten Stadt Englands, waren noch 1851 zwei Drittel sämtlicher Straßen mit Kieselplaster versehen und nur ein geringer Bruchtheil mit regelmäßigen Würfelplaster nach Telford's System. In den übrigen Orten herrschten meistens, wie noch jetzt in Birmingham und Bradford, Steinschlagbahnen vor. Diejenigen Stadt, welche allen Provinzialstädten mit der Einführung guten Plasters voranging, war Manchester. Das dasselbst vor etwa 25 Jahren eingeführte System besteht in der Herstellung einer dichten Steinbelagsdecke, die auf eine gut gefestete Schlackenbettung oder Schotterung gebracht wird. Die Undurchlässigkeit jener Belagsdecke erreicht man durch Eingießen flüssigen Theeraspalts in die mit Kies locker angefüllten Pflasterfugen. In seinem Ursprungsorte ist das Verfahren noch heute ganz in alter Weise üblich. Auch in vielen anderen Städten der „schwarzen Landschaft“, Lancashire und Derbyshire, hat es unveränderte Annahme gefunden. Nachdem die Vorzüge einer guten Fundierung durch die Einführung der sogenannten „geräuschlosen“ Plasterungen allgemein bekannt geworden sind, hat man vielfach, z. B. in Liverpool und Glasgow, die Betonunterbettung auch für das Steinpflaster mit Asphaltfugen in Anwendung gebracht.

### 3. Einführung der „geräuschlosen“ Plasterungen.

Etwa gleichzeitig mit der Erfindung der Asphaltungen (1864) gelangte in Paris ein neues Straßenbelagsmaterial, bituminöser Kalkstein aus dem Val de Travers (Schweiz) in Aufnahme. Dies Mineral wurde am Gewinnungsorte zu feinem Pulver zermahlen, das an der Verwendungsstelle erwärmt und durch Stampfen zu einer steinartigen Masse comprimirt ward. Diese „Asphalt“-Schicht besaß genügende Elastizität, um trotz der geringen Stärke von nur 3 cm unmittelbar auf einer starren Betonlage, welcher man 30 bis 50 cm Dicke gab, aufliegen zu können. Verminderung des Straßenlärms, Annehmlichkeit beim Befahren, Reinlichkeit und Leichtigkeit der Instandhaltung wurden als Vorzüge des Asphaltpflasters gerühmt. Erst 15 Jahre später (1869) brachte die Val de Travers-Asphaltgesellschaft in der City von London eine Probeplasterung zur Ausführung, welche so allgemein Beifall fand, daß bereits im nächsten Jahre Theile des verkehrsreichsten Straßenzuges, Cheapside und Poultry mit comprimirt Asphalt belegt wurden.

Da der hohe Preis für die ausgedehnte Anwendung nachtheilig war, so suchte die Gesellschaft billigeres Plaster derrart herzustellen, das sie aus einem geringwerthigen Material ausgeschmizene Bitumen unter Beimengung von Sand kochen und die heißflüssige Masse auf das Betonbett gießen ließ. Dieser „Gußasphalt“ schien sich anfangs gut zu bewähren und rief eine große Zahl künstlicher Mischungen hervor, welche die Zusammensetzung und die Eigenschaften des natürlichen Asphaltsteins nachahmen sollten. Wenn man es erreichen konnte, sich von den wenigen Bewerbern, die jenes Mineral ausschließlich zu fördern vermögen, unabhängig zu machen, wenn es gelang, für Londons Pfasterzwecke die unerschöpfliche Quelle auszunutzen, die aus den riesengroßen, alltäglich Tausende von Centnern Steinkohlen verarbeitenden Gaswerken der „Metropolis“ entspringt, aus den billigen Rückständen der Gaster-Destil-

lation durch Zufugung von billigen Kies ein brauchbares Straßenbelagsmittel herzustellen, so war dem Erfinder goldener Lohn gewiss.

Zahlreiche Patente dieser Art wurden im Anfange des vorigen Jahrzehnts ertheilt und danach in den Straßen der City von London, deren Verwaltungsbehörden allen Versuchen bereitwillig entgegenkamen, Probeplaster verlegt. Sämtliche Belagsarten aus künstlichem Asphalt sind mißglückt. Die einzige Gesellschaft unter den vielen zur Ausbeutung vieler verschiedener Erfindungen gegründeten, die sich zu behaupten versuchte, die Limmer-Asphaltgesellschaft, verankert dies nur dem Umstände, daß sie ihren aus Gußasphalt bestehenden Straßenbeläge durch comprimirt Naturasphalt ausgewechselt hat. Ebensovienig als sich das aus ihren eigenen Brüchen bei Hannover gewonnene Material zur Stampfarbeit geeignet zeigte, so daß sie die Gruben bei Ragusa in Sicilien zu erwerben geneigt war, ebensovienig erwiesen sich mehrere andere, versuchsweise zur Verwendung gelangte bituminöse Kalksteine brauchbar. Die einzigen Belagsorte des in London für Pfasterzwecke angewandten Asphaltpulvers sind gegenwärtig die Mienen von Val de Travers im schweizerischen Canton Neuchâtel, von Ragusa in Sicilien und von Seyssel im französischen Ain-Departement.

Sehr bald nach Herstellung der ersten Beläge in der City von London erhoben sich aus den Kreisen der Pferdebesitzer vielfach Stimmen gegen die Schlupfrigkeit desselben, welche zu gewissen Zeiten, besonders wenn die ersten Tropfen des beginnenden Regens den Straßenschutz in eine selbstglatte Schmiere verwandelten, Pferdestürze und Verkehrsstörungen in großer Zahl verursachte. Man ging so weit, daß man die vollständige Entfernung des Asphaltbelags verlangte. Und nur durch die Einführung einer unausgesetzten Reinigung vom Pferdefolge, des Sandstreuens beim Regenbeginn und der nächtlichen Spülungen mit kräftigem Wasserstrahl gelang es, die Beschwerden über ungelänge Betriebsicherheit einigermaßen zu dämpfen. Ein mächtiges Gegenwärtig wurde denselben durch die Anwohner der Citystraßen geboten, denen die entscheidenden Vorzüge des Asphalt, besonders in Bezug auf Herabminderung des Straßenlärms, ein „geräuschloses“ Plaster als Lebensbedürfnis erscheinen ließen.

Es lag nahe, auf eine Belagsart zu sinnen, die beide Parteien befriedigen konnte, die „geräuschlos“ war, ohne betriebsgefährlich zu sein. Die Versuche mit Eisenbelägen, mit Betonpflaster und mit vielen anderen, theilweise etwas abenteuerlichen Systemen, mißlangen ohne Ausnahme. Da erinnerte man sich des Holzplasters, das in einigen Straßen der City seit 30 Jahren, mehr zur Zufriedenheit der Anwohner als der Benutzer, ein ziemlich kümmerliches Dasein fristete. Man mußte nur die Fehler der älteren Systeme vermeiden, einmal durch Verwendung kleinerer Holzböcke und Anordnung enger, gut gefüllter Fugen, sodann auch durch solide Construction der Fundirung. Die „Gesellschaft für verbesserte Holzplasterung“ (Improved Wood Pavement Company) verlegte 1871 eine Probebreite, die sich gut bewährte, und in den folgenden Jahren größere Flächen in wichtigen Straßen, unter andern in der stark belebten und gleichzeitig sehr steilen King William Street, der Zufahrt zur London-Brücke.

Nach wenigen Jahren zeigte sich jedoch, daß die Holzbohlen, auf denen jene Plastergesellschaft ihre Böcke befestigt hatte, unter den Stößen des Wagenverkehrs sich ungleich senkten und zu einer raschen Zerstörung des Holzbelags Veranlassung gaben. Das aus Frankreich stammende „Mineralholzplaster“ (Agno Mineral Pavement) brachte das Uebeltheil gegen jenen Uebelstand in seiner Befriedigung mit, die von der Gesellschaft für verbesserte Holzplasterung bereits im Jahre 1874 und ebenso von den zahlreichen übrigen Actiengesellschaften angenommen wurde, welche im vorigen Jahrzehnt den Concurrenten aufnahmen. Die geschickte Wahl der Einzelconstructionen, wodurch die Offerten der Holzplastergesellschaften beim Anbeginne ihrer Wirksamkeit sich von einander unterschieden, ist zwar nicht ohne Einfluß auf die Entscheidung jenes Kampfes geblieben. Doch von dem noch größeren Einfluß auf dieselbe war die tüchtige Leitung des Geschäftsbetriebs. Nur wenige Gesellschaften haben sich zu behaupten vermocht, und zwar weil es verstanden, in kluger Benutzung eigener und fremder Erfahrungen ihre Plastermethoden fortwährend zu verbessern, statt an den Patenten, die ihnen den Namen gaben, festhalten zu wollen.

(Fortsetzung folgt.)

## Vermischtes.

Das neue Kunstgewerbe-Museum in Berlin. Am 21. November d. J., dem Geburtstag ihrer Kaiserlichen und Königl. Hoheit der Kronprinzessin, der hohen Beschützerin aller ernsten Bestrebungen auf dem Gebiete des Kunstgewerbes, wird in der verlängerten Zimmerstraße folgende, nunmehr vollendete Monumentalbau des

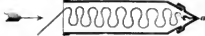
Kunstgewerbemuseums seiner Bestimmung übergeben werden. Die Eröffnung erfolgt in feierlichem Acte, zu welchem die höchsten Herrschaften ihr Erscheinen zugesagt haben. Die Minister, Vertreter politischer, künstlerischer, wissenschaftlicher und gewerblicher Körperschaften sowie die Spitzen der Behörden und zahlreiche ge-

Inde Gäste werden an denselben theilnehmen, so daß er sich zu einer sehr glänzenden Fier gestalten wird. Eine besondere künstlerische Weihe wird derselbe durch Aufführungen der Königlich-hochschule der Musik unter Leitung ihres Directors Professor Joachim erhalten.

Das Kunstgewerbe-Museum ist nach den Entwürfen der Architekten Professor M. Gropius und Baumeister H. Schindeler unter deren sorgfältiger Leitung ausgeführt, und nach dem im Herbst vorigen Jahres erfolgten Tode des ersten, von letzterem allein fertig gestellt. Schon seit einiger Zeit ist das Gebäude im Außern vollendet und stellt sich in seiner einfachen, ruhigen Größe mit dem bedeutungsvollen und in vollendeter Meisterarbeit behandelten architektonischen und figürlichen Schmuck wie in seiner wohlthuenden Farbe, so zu der besten Materialwahl an Sandstein, Ziegeln, Terracotten, Mosaik und Majolica, Bronze n. s. w. in schüner Harmonie zusammenwirken, als ein hohes Kunstwerk dar, das der jungen Weltstadt für alle Zeiten ein Gegenstand gerechten Stolzes sein wird. Noch bedeutender ist das Innere, das bei übersichtlicher Klarheit wahrhaft großartige räumliche Wirkungen aufweist und vor allem in seiner Detailbildung einen seltenen Grad weichen, reichen Reichtums und strenger Schönheit erreicht, wie es einer Stätte für die Pflege des Kunstgewerbes durchaus angemessen und würdig ist. Wir werden Gelegenheit nehmen, den Lesern unseres Blattes binnen kurzen einen eingehenden Bericht über die interessante Bauausführung zu bringen, und eine Reihe der wichtigsten Ansichten und Details des Gebäudes vorzuführen.

**Reinigung verschlammter Rohrleitungen.** In No. 103 der „Annalen für Gewerbe und Bauwesen“ befinden sich auf Seite 127 einige Methoden zur Reinigung verschlammter eiserner Rohre angegeben, die mir ein Verfahren in Erinnerung bringen, welches vor einiger Zeit auf dem Bahnhofs Zittau angewandt wurde und wegen seiner großen Einfachheit weit, weiter bekannt zu werden. Vielleicht hat den Rohreumrister, der in nächstehender erwähneter Weise die Reinigung der Rohre besorgte, die Thatsache vorgeschwebt, der zufolge man vor längerer Zeit in Bantzen einen lebenden Karpen benutzt hatte, um einen dünnen Faden durch die zu reinigenden Rohre zu ziehen. Das Princip der folgend beschriebenen Reinigungsmethode ist dasselbe, nur daß statt des innerhin auszuwerfenden Karpens eine cylindrische einseitig offene Blechlampe, als treibende Kraft das Wasser selbst benutzt wird. Voraussichtlich muß ich, daß man diese Methode nur anwenden kann bei Rohren, die nicht allzu sehr verschlamm sind.

Man fertigt aus dünnem Weißblech einen hohlen cylindrischen Körper mit kegelförmiger Spitze. Letztere, a in der Figur, ist zum Annehmen eingerichtet und hat inwendig einen Haken, an dem ein starker Bindfaden befestigt wird. Der Bindfaden wird in den Cylindrischen in solcher Länge sorgfältig eingelegt, als man Rohrlänge auf einmal reinigen will. Nachdem Anfang und Ende der zu reinigenden Rohrleitung aufgedeckt und losgenommen ist, wird der Blechkörper eingesteckt und das Ende des Bindfadens festge-



halten. Sodann läßt man aus der Richtung des Fließes Wasser eintreten, welches den Blechkörper, der einige Centimeter kleiner sein muß als das Rohr, vor sich herzieht und den Bindfaden abwickelnd zurückzieht. Nachdem der Blechkörper am offenen Ende der Leitung angekommen ist, wird der Wasserzufluß abgestellt und nun, nach Wiederöffnung der oberen Rohrstelle, ein stärkeres St. mittels des Bindfadens durchgezogen, am welchem alsdann die Reinigungsbürsten a. s. w. befestigt werden. Auf diese Weise wurden Rohrstrecken bis 100 m und darüber gereinigt.

Goritz, im October 1881.

E. Schubert, Betriebs-Insp.

**Anlagen für Leichenverbrennung.** Dem holländischen Dentschmids, welches neuerdings die ersten Schritte gethan hat, um die Uebelstände zu beseitigen, welche aus der Ueberfüllung menschlicher Leichen in der Nachbarschaft großer Städte entstehen und in Gotha den ersten Leichenverbrennungsanlagern besitzt, sind bald Italien und andere europäische Länder gefolgt. In Kopenhagen hat die neue Bestattungsgesellschaft, die unter der Arbeiterbevölkerung viele Anhänger gefunden infolge der Billigkeit des Verfahrens, dessen Kosten zwischen 3 bis 6  $\text{fl.}$  schwanken; dasselbe nimmt in dem Kopenhagener Ofen nicht viel mehr als eine Stunde in Anspruch. In neuerer Zeit sind auch in Rußland Schritte gethan worden, um für Einführung der Leichenverbrennung zu wirken.

Die Wachsener Gesellschaft zur Beförderung der Künste hat eine Concurrenz für den Entwurf eines Mummialtars ausgeschrieben, welcher außer dem Verbrennungs- und den zur Auf-

nahme der Aschenurnen bestimmten Capellen noch eine Anzahl katakombenartiger Räume enthalten soll, in denen die Leichen in einbalsamirtem Zustande aufbewahrt werden können. Es ist hiermit den Anscheinungen derer Rechnung getragen, welche sich zur Verbrennung der Leichen ihrer Angehörigen nicht entschließen mögen. Der preisgekrönte Entwurf ist in der russischen „allgemeinen illustrierten Zeitung“ veröffentlicht und hat den Architekten Adamtschewsky zum Verfasser. Das Gelände hat 3 Stockwerke und Raum für 6000 in Katakomben aufzubewahrende Leichen. Den Hauptraum bildet die pantheonartige Capelle, in welcher die gottesdienstlichen Leichenfeiern abgehalten werden; die Vorhalle derselben ist für die Aufnahme der zu Leichenverbrennung dienenden Sarkophage bestimmt. Alle diese Räume liegen rings um eine mächtige Esse, welche durch mauererbundene Höhen eine fortwährende Ventilation ermöglichen soll. Außen sind noch besondere Räume für die Aufstellung der Aschenurnen vorhanden. Bei der Großartigkeit des Entwurfs darf an eine Ausföhrung desselben zunächst wohl nicht gedacht werden. Fr.

**Ausgaben für Straßenbauten in Berlin und Paris.** Zur Vergleichung der in Berlin und Paris für Straßenbauten jährlich verausgabten Summen sei mitgetheilt, daß der Berliner Stadthaushalt für 1881-82

| a. für Straßen- und Brücken-Neubau nebst Unterhaltung etwa 4 Millionen Mark, | b. für Straßenreinigung und Besprengung 1,5 „ „ | zusammen 5,5 Millionen Mark |
|--|---|-----------------------------|
| 1. Unterhaltung der Pflasterungen . . .                                      | 3,80 Millionen Mark                             |                             |
| 2. „ „ Chausseestrasen . . .   | 3,50 „ „  |                             |
| 3. „ „ Asphaltstraßen . . .  | 0,25 „ „  |                             |
| 4. „ „ Fußwege . . .   | 1,10 „ „  |                             |
| 5. Neupflasterungen . . .  | 1,35 „ „  |                             |
| 6. Straßenreinigung und Besprengung . . .                                    | 5,00 „ „  |                             |
| 7. Direction und Aufsicht . . .  | 0,90 „ „  |                             |
| zusammen 16 Millionen Mark.  |   |                             |

Letztere Summe muß bei der Vergleichung um die für Unterhaltung und Neuanlage der Fußwege ausgeworfenen Beträge verkürzt werden. Innerhalb dürfte unter Berücksichtigung des Umstandes, daß Berlin nur etwa halb soviel Einwohner hat wie Paris, aus den Zahlen hervorgehen, daß Berlin durchaus nicht zu viel auf die Erhaltung und Verbesserung seiner Straßen verwendet, besonders wenn besachtet wird, daß auch der Neubau von Brücken von den in Berlin ausgeworfenen 4 Millionen für Straßenbau bestritten wird. d.

## Bücherschau.

**Zeitschrift für Instrumentenkunde.** Organ für Mittheilungen aus dem gesamten Gebiete der wissenschaftlichen Technik. Redaction: Dr. Georg Schwirius. Berlin, Verlag von Julius Springer. (Preis 15  $\text{fl.}$  jährlich).

Die „Zeitschrift für Instrumentenkunde“, welche seit dem 1. Januar dieses Jahres erscheint, wird im Auftrage und unter Mitwirkung eines aus 21 Mitgliedern bestehenden Curatoriums von Männern der Wissenschaft und Praxis herausgegeben. Sie bezweckt eine engere Verbindung zwischen allen denen herbeizuführen, welche die technischen Hülfsmittel der Forschung herstellen und dieselben anwenden, und soll den Sammelplatz bilden für Mittheilungen jeder Art, die zur wirksamen Förderung der Instrumentenkunde und der mechanischen Kunst geeignet sind. Ihre Spalten werden deshalb gleichmäßig sowohl den Männern der Forschung, als auch der Mechanik zur Veröffentlichung ihrer Beobachtungen und Erfahrungen aus den verschiedenen Gebieten der wissenschaftlichen Technik geöffnet sein. Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften von etwa 4 Bogen gr. 8<sup>o</sup> Format mit zahlreichen Abbildungen von Instrumenten und Instrumententheilen. Die uns vorliegenden Hefen weisen einen reichhaltigen Inhalt auf und die äußere Ausstattung sowohl wie die sehr sauberen und deutlichen Holzschnitte lassen nichts zu wünschen übrig. — Dem Vermögen hat der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten Veranlassung genommen, die Königl. hohen Ober- und Landesregierungen in Betreff der Herausgabe der Erscheinung aufmerksam zu machen mit dem Anbetrachten, daß die Zeitschrift eventuell zu abonniren und die nachgeordneten Beamten ebenfalls auf dieselbe hinzuweisen. — S. —

Wir ersuchen unsere Herren Mitarbeiter, zur Vermeidung von Zeitverlusten alle Correspondenzen gefälligst an die Redaction, nicht an einen der Redacteurs, adressiren zu wollen.

Die Redaction.

# Ueber die Correction des Rheins

auf der Strecke

von Mainz bis Bingen.

(Amtlich.)

## Inhalt.

|   |          |
|---|----------|
| Einleitung.   |          |
| Uebersichtskarte des Rheins von Mainz bis Bingen.   |          |
| 1) Bericht der Reichscommissarien an den Reichskanzler . . . . .  | Seite 2  |
| 2) Denkschrift, betreffend die Stromverhältnisse im Rhein auf der Strecke von Mainz bis Bingen . . . . .  | 8        |
| 3) Befund über den Zustand des Rheinstroms und seiner Ufer . . . . .  | Seite 14 |
| 4) Allgemeine Gesichtspunkte für die Stromregulirung auf der Strecke von Mainz bis Bingen und Vorschläge zur Abstellung der erhobenen Beschwerden . . . . . | 17       |

## Einleitung.

Nachdem der Deutsche Reichstag in seiner Sitzung vom 17. März 1880 den Beschluß gefaßt hatte:

„den Herrn Reichskanzler zu ersuchen, er wolle eine auf Grund des Artikels 4 Nr. 9 der Reichsverfassung zu berufende Commission von Sachverständigen mit der Untersuchung darüber betrauen:

ob die seitens der Anwohner des Rheins, vieler Ortsvorstände rheinischer Gemeinden, der Central-Commission der Schifffahrts-Interessenten, mehrerer rheinischer Handelskammern und einer Anzahl ortskundiger Wasserbau-Sachverständiger über den Zustand des Rheinstroms geführten ersten Klagen berechtigt seien und in welcher Weise denselben Abhilfe zu leisten sei.“

Ist von dem Reichskanzler eine aus Vertretern des Reichs und der deutschen Rheinuferstaaten bestehende Commission berufen worden, welche in den Tagen vom 4. bis 13. October 1880 unter Zuziehung von Vertretern der Interessenten in Thätigkeit gewesen ist.

An den Verhandlungen haben Theil genommen:

### A. als Mitglieder der Commission:

#### I. für das Reich:

1. der Reichscommissar und Vorsitzende, Wirkliche Geheime Ober-Regierungsrath und Ministerial-Director Marcard aus Berlin,
2. der technische Reichscommissar, Geheime Ober-Regierungsrath Kinel aus Berlin;

#### II. für das Königreich Preußen:

a. als Commissarien des Ministers der öffentlichen Arbeiten:

3. der Geheime Ober-Baurath Grund
4. „ „ „ Gercke } aus Berlin,
5. „ „ „ Baensch }
6. der Regierungs-Präsident von Wurm aus Wiesbaden,
7. der Regierungs- und Baurath Cuno aus Wiesbaden,
8. der Strombaudirector Berring aus Koblenz;
- b. als Commissarien des Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten:
9. der Geheime Regierungsrath Fastenau } aus Berlin,
10. „ „ „ Dr. Thiel }
11. der Director des pomologischen Instituts Göthe aus Geisenheim,

12. der Meliorations-Baunspecter Gravenstein aus Düsseldorf;
- c. als Commissar des Ministers für Handel und Gewerbe:
13. der Geheime Ober-Regierungsrath Wendt aus Berlin;

#### III. für das Königreich Bayern:

14. der Kreis-Baurath Morgens aus Speyer;
- IV. für das Großherzogthum Baden:
15. der Baurath Honsell aus Karlsruhe;
- V. für das Großherzogthum Hessen:
16. der Ministerialrath Finck aus Darmstadt;
- VI. für Elsaß-Lothringen:
17. der Ministerialrath, Wasserbau-Director Willgerodt aus Straßburg.

#### Als Protokollführer:

18. der Regierungs-Assessor Humperdinck aus Berlin.

### B. als Vertreter der Rheingau-Eingesessenen, der Rheinschifffahrts- und der Weinbau-Interessenten:

1. Amtsgerichtsrath Schlichter aus Eltville, Abgeordneter des Rheingaukreises,
2. Sanitätsrath Dr. Gg. Thilenius aus Soden, Mitglied des Reichstags und des Preussischen Abgeordneten-Hauses,
3. Cornelius Heyl, Geheimer Commerzienrath, Mitglied des Reichstages, aus Worms,
4. Fonk, Königlicher Landrath aus Rüdesheim,
5. Noak, Großherzoglicher Baurath aus Mainz,
6. Louis, Großherzoglicher Baurath aus Bingen,
7. Eckhardt, Baurath aus Wiesbaden,
8. A. Dieck, Baurath a. D. aus Wiesbaden,
9. Dr. Du Mont, Oberbürgermeister aus Mainz,
10. Kreyfsig, Stadtbaumeister aus Mainz,
11. Heppenheimer, Bürgermeister aus Biebrich,
12. Ph. Lang, Bürgermeister-Stellvertreter aus Schierstein,
13. Hofmann, Bürgermeister aus Nieder-Wallar,
14. Bott, Bürgermeister aus Eltville,
15. Strohschnitter, Bürgermeister aus Mittelheim,
16. H. Bernd aus Mittelheim,
17. H. Brandt aus Mittelheim,
18. Jacob Jg. Crafs, Bürgermeister aus Erbach,
19. Birnkammer, Bürgermeister aus Hattenheim,
20. Petri, Bürgermeister
21. Dr. C. Cratz, Bürgermeister-Stellvertreter } aus Oestrich,

22. Derstroff, Bürgermeister  
 23. M. Blümlein, Bürgermeister-Stellvertreter } aus Winkel,  
 24. Dr. Caster, prakt. Arzt  
 25. Fiebig, Bürgermeister aus Geisenheim,  
 26. Dillmann, Bürgermeister aus Geisenheim,  
 27. Leich, Beigeordneter aus Freiweilheim,  
 28. Gottfried Pitz, Landwirth aus Sporkenheim bei Freiweilheim,  
 29. Sebastian Hemmes II, Bürgermeister aus Gausheim,  
 30. Brillmeier, Gemeinderath aus Bingen,  
 31. Hänlein, Hafenmeister aus Mainz,  
 32. C. Lindenmeyer, Director der Bayer.-Pfalz. Dampfschiffahrt aus Ludwigshafen a. Rh.,  
 33. Kefster, Director der Mannheimer Dampfschiffahrts-Gesellschaft aus Mannheim,  
 34. Paul, Director der Schleppschiffahrt aus Frankfurt a. M.,

35. J. Steger, Director des Mainzer Schlepp-Dampfschiffahrts-Vereins aus Mainz,  
 36. W. Leroy, Director der Preussisch-Rheinischen (Köln-Düsseldorfer) Dampfschiffahrts-Gesellschaft aus Köln,  
 37. Fettiich, Director der Central-Actien-Gesellschaft für Tauerer und Schifffahrt aus Ruhrort,  
 38. W. Haniel, Geheimer Commerzienrath aus Ruhrort,  
 39. Weinbergsbesitzer Louis Lauteren aus Hattenheim,  
 40. Weinbergsbesitzer Theodor Dilthey aus Rüdesheim,  
 41. Philipp Jung aus Rüdesheim,  
 42. Karl Racke aus Mainz.

Der außerdem zur Theilnahme an den Verhandlungen eingeladen General-Consul von Lade aus Geisenheim war durch Krankheit verhindert, zu erscheinen.

Die unter A 1 und 2 benannten Commissarien des Reichs haben demnach an den Reichskanzler den nachfolgenden Bericht erstattet.

### 1) Bericht der Reichs-Commissarien an den Reichskanzler.

Berlin, den 8. November 1880.

Eurer Durchlaucht überreichen die gehorsamst unterzeichneten Reichscommissarien zur Erledigung des ihnen erteilten Auftrages, betreffend die Stromverhältnisse im Rhein auf der Strecke von Mainz bis Bingen ehrerbietigst nachfolgende Actenstücke:

1. eine das Sachverhältnis erläuternde Denkschrift (vgl. Seite 310), welche den Mitgliedern der Commission vor Beginn der Verhandlungen von dem mitunterzeichneten Vorsitzenden übersandt ist;
2. die über die Verhandlungen in den stattgehabten 11 Commissionssitzungen aufgenommenen Protokolle mit sämtlichen Anlagen\*);
3. die auf Grund der vorgenommenen örtlichen Untersuchungen erfolgte Aufnahme des Befundes. (Vgl. Seite 316.)
4. Ein Schriftstück „Allgemeine Gesichtspunkte für die Stromregulierung auf der Strecke von Mainz bis Bingen und Vorschläge zur Abstellung der erhobenen Beschwerden“. (Vgl. Seite 319.) In diesem Schriftstücke sind sämtliche Vorschläge der Commission präcisirt; ihre nähere Begründung findet sich in den Protokollen und deren Anlagen. Zum Zeichen des Einverständnisses haben sämtliche Mitglieder der Commission, soweit sie den Verhandlungen dauernd beigewohnt haben, dieses Schriftstück unterzeichnet.
5. Eine Uebersichtskarte und Nivellement des Rheins von Mainz bis Rüdesheim, in welche die in den Jahren 1854 und 1863 projectirten Correctionswerke eingetragen sind.\*\*)

Die gehorsamst Unterzeichneten erlauben sich nunmehr im nachfolgenden die Ergebnisse der Verhandlungen in gedrängter Kürze zu vermerken:

#### I.

Schon bei früheren Veranlassungen ist wiederholt die Behandlung der gesamten Rheincorrection nach einem einheitlichen Plane gefordert. Dieselbe Forderung wurde auch gegenwärtig wieder geltend gemacht. (Protokoll vom 4. October.)

Zur Zeit bestehen unter den Rheinuferstaaten Verhandlungen ausschließlich über die Mafse der Fahrtrien und Fahrbreiten, welche in den einzelnen Strecken des Rheinstromes hergestellt und erhalten werden sollen.

Es ist wünschenswerth, dafs auch über die Anlage und Vertheilung der Sicherheitshilfen, ferner über die Projectierung und Ausführung derjenigen Regulirungswerke (Durchstiche, Coupirungen u. s. w.), durch welche erheblichere

Änderungen in den Gefällverhältnissen des Wasserspiegels oder in der Bewegung und Ablagerung der Sinkstoffe herbeigeführt werden, endlich aber auch über Veränderungen in der Gröfse und Gestaltung der Hochwasserprofile Verständigungen stattfinden, damit nicht nur die örtlichen Interessen an der zu regulirenden Stromstrecke, sondern auch die Interessen der unterhalb und oberhalb belegenen Stromgebiete dabei in ausreichender Weise Beachtung finden können.

#### II.

Nach allgemeinen Erfahrungen darf angenommen werden, dafs die in den Jahren 1854 bis 1863 für die Stromstrecke von Mainz bis unterhalb Geisenheim projectirten und an dem linken Ufer fast vollständig, an dem rechten Ufer nur theilweise und in geringerer Höhe ausgeführten Correctionswerke, wenn sie vollendet und zur vollen Wirksamkeit gelangt wären, eine gleichmäfsige Ausbildung des Fahrwassers in der gewünschten Tiefe herbeigeführt und demnach der grofsen Schifffahrt am vollkommensten gedient haben würden. Wahrscheinlich würden aber auch Ablagerungen der mit dem Strome treibenden Sand- und Schlickmassen zwischen diesen Werken und zwar nicht nur am linken Ufer, wie thatsächlich in gröfserem Umfange geschehen, sondern auch am rechten Ufer eingetreten sein, welche bei unvollständiger Verlandung zu einer Schädigung der gesundheitlichen Verhältnisse, bei vollständiger Verlandung aber zu einer erheblichen Einschränkung des Wasserspiegels, von welcher die Anwohner eine Verminderung der landschaftlichen Schönheit des Rheingauges und eine Benachtheiligung der Weinultur befürchten, Anlaß gegeben haben würden.

Auch die unvollendeten Werke haben ihre Wirkung geübt. Das Fahrwasser ist durch den Einfluß derselben verbessert worden. Die in vielen Beschwerdeschriften aufgestellte gegenentheilige Behauptung ist, wie die vorgenommenen Tiefenmessungen (Anlage 6 des Protokolls vom 4. October) und die Erklärung der Schifffahrtsinteressenten (Anlage 3 des Protokolls vom 5. October) ergeben, nicht begründet.

Die Werke haben ferner einer Verlegung des Stromlaufes unterhalb Oestrich bis Geisenheim vom rechten nach dem linken Ufer erfolgreich entgegengewirkt, und dennoch rechtsseitig — mit Ausschlufs derjenigen Stellen, an welchen Verhandlungen unter Anwendung weiterer künstlicher Mittel angestrebt werden, wie in den Buchten unterhalb des Schiersteiner Hafens und unterhalb Winkel sowie zwischen der Schoenhorn-Aue und dem Ufer — bisher nur geringe Ablagerungen von Sinkstoffen herbeigeführt.

Die in verschiedenen Beschwerdeschriften angeführten unvollständigen Verhandlungen zwischen Erbach und Hattenheim am Markbrunner Gelände, und oberhalb des Rüdesheimer Hafens gehören einer früheren Zeitperiode an. Sie sind nicht durch die Anlage der vorerwähnten Werke veranlaßt.

\*) Bemerkung. Vom dem Abdruck der sehr umfangreichen Protokolle ist abgesehen worden.

\*\*) Die Uebersichtskarte ist hier in verkleinertem Mafstabe beigegeben.

Der wesentlichste Nachtheil der ausgeführten Stromregulirung für die Bewohner des rechten Rheinufer besteht in der Verlegung der Schiffsahrtstraße unterhalb Ettville bis Oestrich an das linke Ufer durch Schließung des rechten Stromarmes, der sogenannten „Kleinen Gies“.

### III.

Bis zu den gegenwärtigen Verhandlungen hielten die Vertreter des Rheingaus an der Behauptung fest, daß nur durch sofortige Entfernung und Wegräumung der nach dem Regulirungsplane von 1854 ausgeführten Werke ihren Beschwerden abgeholfen werden könnte, und daß dem Bedürfnisse der Schiffsahrt durch verstärkte Baggerung oder allenfalls durch ein am Bingerloch anzubringendes Stauwerk (Nadelwehr) Rechnung getragen werden könne. Der Austausch der Ansichten hat im Laufe der Verhandlungen dahin geführt, daß diejenigen Beschwerdeführer, welche den Verhandlungen beigewohnt haben, ausnahmslos von dieser Forderung zurückgetreten sind, und die von den Vertretern des Rheingaus zum Protokoll vom 9. October abgegebene Schluss-erklärung\*) enthält Gesichtspunkte, welchen sich die Commission durchweg hat anschließen können.

Mit der Wegräumung aller vorhandenen Correctionswerke ohne Ersatz würde die Herrschaft über den Strom in einer seiner schwierigsten Strecken Preis gegeben sein; der ungeordnete Strom würde in dem breiten Becken seine Sandmassen bald hier, bald dort ablagern, Verlandungen herbeiführen und wieder wegräumen; die Zugänglichkeit der Ortschaften für die Schiffsahrt würde vom Zufall abhängen, und die Gefahren des Hochwassers und des Eisgangs müßten wachsen. Der Schiffsahrt würde eine ständige gute Fahrstraße nicht mehr geboten werden können, auch nicht mit Anwendung der in Vorschlag gebrachten Mittel. Denn auch die ausge-dehteste, ohne Rücksicht auf die erheblichen Kosten organisierte Baggerung würde voraussichtlich nicht im Stande sein, zu jeder Zeit die Fahrstraße in dem unregelmäßig, soartig breiten Strom offen zu halten und die Herstellung eines Stauwerkes am Bingerloch eines jener Projecte, dem so ernste und durchschlagende Bedenken entgegenstehen, daß man demselben schwerlich jemals näher treten wird. (Protokoll d. d. Biebrich und Rüdesheim den 5. October).

Ueber alle diese Punkte war gegen den Schluss der Verhandlungen volles Einverständnis unter den Mitgliedern der Commission und allen Parteilgruppen erzielt, wir würden demnach darüber hinweggehen können, wenn nicht der Generalconsul von Ladé in Monrepos bei Geisenheim, welcher durch Cuvolnsein verhindert war, an den Verhandlungen persönlichen Antheil zu nehmen, in zwei an die Reichscommission gerichteten Schreiben im Princip an der gegentheiligen Ansicht festgehalten und ausdrücklich gebeten hätte, seine Anträge an entscheidender Stelle zur Vorlage zu bringen.

In dem ersten Schreiben vom 6. October (Anlage 1 des Protokolls vom 7. October) beantragt der pp. von Ladé die allmähliche Wegräumung aller vorhandenen Correctionswerke im ganzen Gebiete des Rheingaus mit Hand in Hand damit eine verstärkte Baggerung. Nach seiner Ansicht würde man

\*) Diese Erklärung lautet:

#### Schlussresolution.

Die Vertreter des Rheingaus insgesamt erklären, daß sie die große Wasseroberfläche vom Rheingau als vom höchsten Werth für denselben erachten, diese Wasseroberfläche daher im ganzen Ganzen erhalten und weitere Veränderungen vermeiden sehen möchten. Wir machen das Verlangen der Wiedereröffnung der kleinen Gies gleichfalls zu einer gemeinsamen Sache und zwar derart, daß durch die Stromtheilung beide Arme in gute gleichberechtigte Wasserstraßen für Thal- wie für Bergfahrt ausgebildet werden.

Wenn zur Erreichung dieses Zweckes und im Interesse der Schiffsahrt Verhandlungen zwischen den beiden Ufern unbedingt erforderlich sein sollten, so erheben wir hiergegen als eine besondere Ausnahme in diesem Falle keinen Einwand. Alles dieses unbeschadet der von den einzelnen Gemeinden eingereichten lokalen Beschwerden und Wünsche.

Biebrich, den 9. October 1880.

Namens der Vertreter des Rheingaus  
Karl Racké.

bei diesem allmählichen vorsichtigen Vorgehen mit mehr Sicherheit als bisher ein Urtheil darüber gewinnen können, ob auf diesem Wege ein leidliches Fahrwasser zu erhalten sei. Zugleich bittet derselbe, näher in eine Untersuchung der Frage einzutreten, ob einer Aufstauung des Rheines am Binger-Loch mittels beweglicher Wehre und Schleusen unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstünden.

Auch in dem zweiten Schreiben vom 11. October (Anlage 1 zum Protokoll vom 11. October) hält der pp. von Ladé diesen Standpunkt principaliter fest, schlägt alsdann aber vor, für die nächsten 3 bis 4 Jahre alle Veränderungen im Stromgebiete des Rheingaus auf die von den einzelnen Gemeinden beantragte Abhülfe localer Uebelstände zu beschränken, die definitive Entscheidung aber für jetzt noch vorzubehalten.

Zu den schon jetzt erforderlichen Aenderungen rechnet derselbe: die Wiedereröffnung der kleinen Gies, die Herstellung zweier Durchfahrten durch das Parallelwerk von Oestrich-Bartholomae, die Wiedereröffnung des Rheinarms auf der linken Seite der Ilmenau und die Befriedigung der von den Gemeinden Walluf, Schierstein und Biebrich erhobenen Beschwerden. —

Diese Anträge des pp. von Ladé fanden bei den Beteiligten wenig Beifall. Auf allen Seiten der Interessenten hatte man den lebhaften Wunsch, die Angelegenheit endlich zu einem definitiven Abschlusse gebracht zu sehen und durchweg war man jedem neuen Provisorium abgeneigt. Andererseits glaubte die Commission, der einstimmigen Ansicht aller anwesenden Wasserbautechniker entsprechend, mit voller Sicherheit schon jetzt übersehen zu können, daß eine noch so sehr verstärkte Baggerung die Correctionswerke auf dieser Strecke des Stromes nach keiner Richtung hin ersetzen könne.

Noch weniger aber konnte die Commission dem eventuellen Antrage beipflichten. Derselbe fordert die sofortige Wegräumung der vorhandenen Correctionswerke in sehr großem Umfange und behält vor, nach 3 bis 4 Jahren in Erwägung zu ziehen, ob auch die übrigen Werke zu beseitigen oder neue Werke herzustellen seien. Die Commission, welcher kein irgend stichhaltiger Grund für ein solches Provisorium erfindlich war, sah in diesen Vorschlägen eine möglichst unglückliche Lösung der Schwierigkeiten.

Es erübrigt noch mit einigen Worten die schon oben erwähnte von dem Generalconsul von Ladé und dem Baurath A. D. Dick in Wiesbaden wiederholt in Anregung gebrachte und auch anderweit mehrfach besprochene Anlage eines Stauwerkes im Binger Loch zu beleuchten.

Die Gunst der Verhältnisse hat auf dem Rhein eine Schiffsahrt in's Leben gerufen von wahrhaft erstaunlichem Umfange, die trotz der unmittelbaren Concurrenz zweier Eisenbahnen in stetem Fortschreiten begriffen ist. \*) Mit den Interessen der Schiffsahrt sind die Interessen der Rheinuferbewohner eng verknüpft.

Man wird sich nun vergegenwärtigen müssen, daß man mit der Anlage eines Stauwerkes im Binger Loch, also etwa in der Mitte des schiffbaren Stromes auf den großen Vorzug einer offenen Wasserstraße verzichten würde. Die Wirkung einer solchen Maßregel für die Schiffsahrt ist nicht schwer zu übersehen.

Ein Stauwerk (Nadelwehr), welches nur einen Theil der Strombreite einnehmen, den anderen Theil aber für die Schiffsahrt offen lassen würde, müßte in dem offenen Theile eine Strömung veranlassen, welche für die Thalfahrt höchst gefährlich, für die Bergfahrt aber geradezu unüberwindlich sein würde.

Schiffsahrtsschleusen dagegen sind nach Ansicht der Commission mit der gegenwärtigen Art und Ausdehnung des Schiffsahrtsbetriebes auf dieser Strecke des Stromes ganz unverträglich. Sie würden auch bei unausgesetzter Arbeit nicht entfernt im Stande sein, den Verkehr zu bewältigen.

Der bedeutende Flößereibetrieb im Rhein könnte in der bisherigen Gestalt nicht fortbestehen; die Personen-Dampf-

\*) Vergl. No. 6, Seite 19 des Centralblatts.

Ann. d. Red.

a\*)

schiffahrt würde voraussichtlich in der ganzen Strecke Coblenz-Mainz eingestellt werden müssen und die Dampfschiffahrt müßte in jedem Falle erheblich beschränkt werden.

Ebenso verderblich würde ein Stauwerk für die landwirtschaftlichen Verhältnisse sein; ein einigermaßen wirksamer Stau im Binger Loch würde die niedrigen Ufergelände am rechten, namentlich aber am linken Ufer unter Wasser setzen, das Grundwasser heben und die Vorfuth behindern. Dazu kommt, daß ein Stauwerk, mit welchem Schiffahrtsschleusen verbunden sein sollen, nicht ohne eine Mehrzahl im Strombett ausgeführter fester Stützpunkte gedacht werden kann, welche die natürliche Stromenge noch mehr beengen und bei Eisgang überaus gefährlich werden könnten.

Wir glauben mit diesen kurzen Bemerkungen über das Project hinweggehen zu dürfen, zumal dasselbe außer von dem Generalconsul von Ladé und dem Baurath a. D. Dieck von keiner Seite befürwortet ist und die Commission einstimmig darin war, daß dasselbe, ganz abgesehen von dem enormen Kostenaufwande, keinen Vortheil, wohl aber unübersehbare Nachteile und Gefahren in Aussicht stelle.

#### IV.

Die Commission war somit im Einverständniß mit allen Parteien, welche bei den Verhandlungen vertreten waren, von der Ueberzeugung gelangt, daß eine planmäßige Regulirung des Stromes auf der Strecke Mainz-Bingen nicht entbehrt werden könne, daß aber der vorhandene Correctionsplan in einer allein einseitigen Bevorzugung der Schiffahrt-Interessen den Uferbewohnern Anlaß zu begründeten Beschwerden gäbe. Es lag der Commission demnach ob, den vorhandenen Correctionsplan, soweit Beschwerden gegen denselben vorlagen, in allen Einzelheiten nach Anhörung der Beschwerdeführer einer genauen Prüfung zu unterziehen.

Vor Eintritt in das Detail hielt man es jedoch für erforderlich, sich mit den Interessenten über einzelne Voraussetzungen und allgemeine Gesichtspunkte der Stromregulirung zu verständigen.

1. Zunächst entstand die Vorfrage, welche Fahrthief für die Schiffahrt beschaft und erhalten werden soll.

Namens der Schiffahrt-Interessenten nahm der Geheime Commerzienrath Daniel-Ruhrort zu dieser Frage in der zweiten Commissionssitzung vom 5. October mit dem Antrage Stellung:

„es möge bei der künftigen Stromregulirung darauf Bedacht genommen werden, daß die gleiche Fahrwasserstiefe, welche für die Strecke Mainz-Mannheim vorhanden ist, in Aussicht genommen oder zukünftig erreicht wird, auch für die Strecke von Mainz bis Bingen erzielt werde.“

Die Vertreter des Rheingaus wollten die große wirtschaftliche Bedeutung der Rheinschiffahrt in keiner Weise verkennen und erklärten sich bereit, im Interesse derselben, soweit es für unumgänglich nöthig befunden werde, ihre Forderungen zu modificiren; sie verwarfen sich jedoch dagegen, daß eine Stromregulirung vorgenommen werde, welche unter Nichtbeachtung ihrer Interessen lediglich auf die Schiffahrt rücksichtige. Das Interesse des Rheingaus erfordere, daß der Wasserspiegel des Rheins in möglicher Breitenausdehnung erhalten bleibe.

In der 8. Sitzung der Commission stellte das Badensche Mitglied derselben, Baurath Honsell-Karlsruhe den Antrag: die Commission wolle den in der zweiten Sitzung seitens der Schiffahrt-Interessenten eingebrachten Antrag bezüglich der im Rheingau anzustrebenden Fahrthief als im Interesse der Rheinschiffahrt, wie der Industrie und der Handelsfähigkeit am oberen Rheine als begründet anerkennen und befürworten, daß dessen Gewährung im Auge behalten und soweit verwirklicht werde, als sich dies mit den übrigen bei der Frage in Betracht kommenden Interessen in der Folge als vereinbar erweisen wird.“

Die Begründung dieses Antrages ist aus dem Protokoll der 8. Sitzung vom 10. October angeschlossen.\*

\*) Diese Begründung lautet:

Dem Herrn Reichskanzler hat es gefallen, den Bogen der bei der Rheingaufrage territorial nicht theilhabigen deutschen Rheinschiffahrt durch Vertretung in der gegenwärtig versammelten Reichscommission Gelegenheit zu geben, ihr bei dem Gegenstande der Verhandlungen in Betracht kommendes Interesse zur Geltung zu bringen. Dieses Interesse der oberrheinischen Uferstaaten, insbesondere des Großherzogthums Baden, knüpft sich an das Bestehen der Rheinschiffahrt.

In der Begründung zu ihrem Antrag vom 4. October (1. Sitzung d. R. Comm.) haben die Antragsteller darauf hingewiesen, wie sehr die Entwicklung des westphälischen Rheingaus von der Richtigkeit der Rheinfahrten, also des guten Zustandes der Wasserstraße abhängig sei.

Das Gleiche gilt nun auch von der commerciellen und gewerblichen Thätigkeit dort, wo die große Rheinschiffahrt binnenwärts ihren Endpunkt hat: bei Mannheim-Ludwigshafen. Mannheim ist der erste südwestliche Handelsplatz. Sein Absatzgebiet umfaßt nicht allein Baden, Württemberg und einen großen Theil von Bayern, sondern es erstreckt sich auch auf die Schweiz und nach Österreich. Mannheim spielt gewissermaßen die Rolle eines Seeportes im Binnenland, und wenn es in dieser Eigenschaft den Handelsplätzen am mittelländischen und adriatischen Meere gegenüber ein ausgezeichnetes Gebiet bisher behauptet hat, so dankt es dies der Leistungsfähigkeit der Wasserstraße des Rheins. Manches Ueberschwebt dafür aus der Zeit der Einführung der Dampfschiffahrt, die gegenüberliegende Stadt Ludwigshafen ist seit jener Zeit geradezu erst entstanden.

Mit der fortschreitenden Entwicklung der Rheinschiffahrt haben sich die beiden Städte zu bedeutenden Fabriklätzen gehoben, und es ist ganz vorzugsweise wieder die Wasserstraße, der die neuen großartigen Etablissements ihre Entstehung und ihre Blüthe verdanken. Mit einem Kostenaufwande von circa 20 Millionen Mark sind in der Neuzeit ausgedehnte Hafen- und Eisenbahnanlagen in Mannheim hergestellt und durch große Anlagen gleicher Art in Ludwigshafen vermehrt worden, so daß man nun hier die größten continentalen Binnenhäfenlandschaft vor sich hat. Der Hafenverkehr von Mannheim-Ludwigshafen hat seit Jahren stetig und ansehnlich zugenommen. In der Gegenwart sind die Verkehrsverhältnisse namentlich im vorigen Jahre nahe an 22 Millionen Cenertr betragen. Weitau der größere Theil dieser Transporte hat das Rheingaufahrwasser zu passieren, und es ist hieran wohl klar, wieviel bedeutendes Interesse am Oberrhein besteht, nicht allein an der Rheinschiffahrt, sondern auch im allgemeinen, sondern speciell daran, daß die Hindernisse, welche der mangelhafte Zustand des Fahrwassers im Rheingau der Schiffahrt seiner bereitet hat, möglichst bald und möglichst vollständig beseitigt werden.

Die Vorsther der Rheinschiffahrt haben in den Motiven zu ihrem gedachten Antrag u. a. auch auf die Rheinschiffahrtsacte und auf die Protokolle der auf Veranlassung der Rheinschiffahrt-Central-Commission mehrmals vorgenommenen Strombefahrungen durch Techniker der Rheinfürsten Bezug genommen. Bei der Strombefahrung von 1861 ist zuerst eine Verständigung über die in den verschiedenen Stromabtheilungen anzustrebenden Fahrthiefen getroffen worden. Für die ganze Strecke Coblenz-Mannheim hatte man das Maß von 2 m — bezogen auf den sogenannten gemittelten niederen Wasserstand, 1,50 am Kölner Pegel — vorgesehn, und dasselbe ist bei den nachmals ausgeführten Arbeiten und bei den späteren Correctionsprojecten zu Grunde gelegt worden. Die Strombefahrungs-Commission von 1874 konnte schon erhebliche Erfolge der inzwischen bewirkten Regulirungen und Felsensprengungen constatiren, und ihr Gutachten ging dahin, daß von Coblenz bis Caub die für die Strecke Köln-Coblenz bestimmte Fahrthief von 2,50 m noch fortgesetzt werden könne und daß es auch nicht allzu schwierig sei, in der Strecke Bingen-Mannheim eine größere Tiefe allmählich herzustellen. Zudem wurde an Bingen werde man sich freilich mit der geringeren Fahrthief von 2 m begnügen müssen, allein es liege schon ein großer Vortheil für die Schiffahrt darin, wenn die knappe Fahrthief auf diese kürzere Strecke beschränkt werde. Beidem ist auch zu vermerken, daß sich jenem Anlasse auch constatt worden ist, wie die 1861 bestimmten Wasserstände an den verschiedenen Haupttheisepeln, auf welche jene normalen Fahrthiefen sich beziehen sollen, nicht alle im Einklang mit 1,50 am Kölner Pegel stehen, vielmehr eine Regulirung hierin vorzunehmen sein wird und zwar vornehmlich in dem Sinne, daß die Bestimmung für den preussischen Pegel in Bingen unverändert bleibt, die betreffenden Pegelstände der Strecke Mainz-Mannheim aber erniedrigt werden.

Die Ausdehnung der Strombefahrungs-Commission von 1874 hat auch in der Denkschrift, bezüglich der Regulirung der Ströme des Königreichs Preussen vom October 1879 (Abgeordnetenzusatz 14 leg. I. per. I. Sep. 1879—80, No. 25) bezüglich der Strecke Coblenz-Caub Ausdruck gefunden, indem dort (Seite 57) die größere Fahrthief dieser Strecke unachtet der vorerwähnten geringen Unterschiede zwischen Caub und Bingen als im Interesse der großen Schiffahrt besonders werthvoll bezeichnet worden ist.

In noch höherem Maße trifft dies zu für die Strecke von Bingen bis Mainz. Der Rhein zeigt auf dieser Strecke in Bezug auf seine Stromverhältnisse, speciell die Beschaffenheit seines Bettes, seiner

Es lag der Commission vor, das gegenwärtig auf der Strecke Mannheim—Mainz eine Fahrhöhe von 2 m unter dem gemittelten niedrigsten Wasserstande fast durchweg erreicht ist.

Der Regulierungsplan wird nach Ansicht der Commission auf diese Fahrhörsertiefe, als das im Interesse der Schifffahrt anzustrebende Ziel, zu berücksichtigen haben.

Ob demnach, wenn etwa die von den Schifffahrts-Interessenten gewünschte Fahrhöhe von 2,50 m bei niedrigstem Wasserstande auf der Strecke Mannheim—Mainz durchgeführt sein sollte, auch im Rheingau eine entsprechende Vertiefung des Fahrwassers ohne Schädigung anderer Interessen erfolgen kann, hängt von weiteren Erfahrungen ab und kann nach Ansicht der Commission einstweilen dahingestellt bleiben.

2. Die unabhängig von Localinteressen erhobenen Beschwerden des Rheingau's gipfeln ausnahmslos in dem Punkte, daß durch die ausgeführten und noch auszuführenden Correctionswerke eine erhebliche Einschränkung des Wasserspiegels eintreten werde; sie befürchten davon Nachteile für die Weincultur, eine Beeinträchtigung der landschaftlichen Schönheit und infolge versumpfter Anlandungen gesundheits-schädliche Wirkungen.

Die Commission war einstimmig darüber, daß diese Klagen in gewissem Umfange begründet seien.

Ueber die Frage, ob die Weincultur im Rheingau durch Einschränkung des Wasserspiegels leiden werde, (Protokoll vom 4. October cr.), konnte die Commission zwar ein eigenes Urtheil nicht in Anspruch nehmen, es lagen ihr jedoch die Gutachten Sachverständiger vor, die diese Frage mindestens zweifelhaft machen; auch die sachverständigen Mitglieder der Commission waren geneigt, der searartigen Ausdehnung des Rheins im Rheingau in gewissem Umfange einen Einfluß auf die Entwicklung der Traube und die Güte des Products einzuräumen. Bei dieser Sachlage und im Hinblick auf die Wichtigkeit der in Rede stehenden Interessen stellte die Commission einstimmig an den gegenwärtig in Vorschlag zu bringenden Regulierungsplan die Forderung, daß das in der Natur des Stromes begründete Verhältniß zwi-

schen der Wasserfläche und der Sandfläche im großen und ganzen unverändert erhalten werden müsse.

Den Beschwerden über Beeinträchtigung der landschaftlichen Schönheit und über die gesundheitswidrigen Folgen sumptiger Anlandungen hat die Commission die sorgfältige Erwägung zugewandt. (Protokolle vom 7., 8., 10. und 11. October.)

Neue Veränderungen zu allen Zeiten und an allen Orten unbedingt zu verhindern, würde bei der unverhältnismäßigen Breite des Stromes im Rheingau, wenn überhaupt, doch nur mit Aufwendung unverhältnismäßiger Mittel gelingen können. Veränderungen haben zu allen Zeiten vor und nach der Regulierung stattgefunden. Der Commission haben amtlich aufgenommene Querprofile des Rheines aus der Zeit unmittelbar vor Ausführung der jetzt vorhandenen Correctionswerke vorgelegen, welche ergeben, daß damals ausgedehnte Versandungen bestanden haben, wo sich heute tiefes Wasser findet. Der damalige Zustand des Stromes war nachweislich für das rechte Rheinufer weit mißlicher und bedrohlicher als der gegenwärtig. Die Stromregulierung zwingt den Strom, eine bestimmte gestreckte Richtung bei allen Wasserständen einzuhalten, in dieser Richtung seine Sinkstoffe mit verstärkter Gewalt weiter fortzubewegen und vorhandene Ablagerungen abzuweilen. Wenn vorher die Veränderungen regellos stattfanden und nach der Lasse des veränderten Stromes immerfort nach Ort und Größe sich veränderten, so wird ihnen durch die Correctionswerke ein bestimmter Platz zugewiesen und zwar an Orten, wo sie für die Interessen der Anwohner erwünscht oder doch nicht nachtheilig sind.

Wie bereits erwähnt, sind am rechten Ufer Veränderungen zwischen den Regulierungswerken mit Ausschluss einiger Stellen, an welchen die Ablagerung von Sinkstoffen besonders befördert wird, nur in geringem Maße eingetreten. Der Wasserspiegel hat an diesem Ufer nur unerhebliche Einschränkungen erfahren. Dagegen finden sich am linken Ufer Veränderungen aus neuerer Zeit in großem Umfange und in allen Stadien der Entwicklung. Jedoch steht der hierdurch veranlassten Einschränkung des Wasserspiegels der Abtrieb zahlreicher und ausgedehnter Kies- und Sandfelder im Strome selbst gegenüber, so daß im großen und ganzen eine Beeinträchtigung der Wasserfläche als Folge der Correction bis jetzt kaum nachzuweisen sein wird. Es kommt hinzu, daß die bisherigen Anlandungen an den linken Ufer vergrößerten Ufer weniger Nachteile haben als gleichartige Bildungen in den anderen Theilen des Strombettes, insbesondere an dem rechten reichbepflückten Ufer.

Die Verschiedenheit in der Wirkung der rechts- und linksseitigen Strombauten in Bezug auf die Beförderung der Anlandungen beruht zum großen Theile in der Ungleichheit der Höhenlage der hessischen und der früher nassauischen, jetzt preussischen Regulierungswerke. Die letzteren sind infolge der im December 1867 auf preussischem Gebiete angeordneten Sistirung der Correctionsbauten unvollendet geblieben. Sie haben insbesondere zwischen Niederwall und Rüdesheim nicht die planmäßige Höhe erhalten, auch ihre Unterhaltung war seither eingestellt, so daß sie im Laufe der Jahre theilweise abgetrieben sind und nunmehr mit ihren höchsten Theilen nicht unerheblich tiefer als der Wasserspiegel des Rheins bei mittlerem Wasserstande liegen, während die hessischen Werke bis zur vollen Höhe des mittleren Wasserstandes ausgebaut worden sind und auch in dieser Höhe erhalten werden.

Bezüglich des Einflusses auf die Vertiefung des Fahrwassers ist dagegen ein Unterschied zwischen den beiderseitigen Regulierungswerken nicht beobachtet worden.

Es empfiehlt sich deshalb nach Ansicht der Commission, zur weiteren Ausbildung der Fahrtrinne bei möglicher Verhütung neuer Anlandungen fortan alle neuen Correctionswerke (Parallel-Werke und Buhnen) so niedrig zu halten, daß sie das gewöhnliche Mittelwasser nicht überragen. Es dürfen ferner die schon jetzt vorhandenen, sowie die infolge neuer Werke etwa ent-

stehende und des Verhaltens seiner Wasserstände einen ebenso gleichartigen Charakter, als er von der Gebirgsstrecke Bingen-Caib verschieden ist. Der von den Rheinschifffahrtsinteressenten gewünschten gleichmäßigen Belandung jener ganzen oberen Strecke hinsichtlich der zu entstehenden Fahrhöhe werden also eigentliche technische Schwierigkeiten, sofern überhaupt zur Erfüllung dieses Wunsches strombanliche Maßnahmen nöthig würden, nicht entgegenstehen. Allen auch die Betriebsweise der Schifffahrt weist auf eine solche gleichmäßige Behandlung hin. Denn es handelt sich hierbei nicht allein darum, die Strecke, innerhalb welcher schon bei mäßig niedrigen Wasserständen Lichterschiffe benutzt werden müssen, auf die durch die natürliche Beschaffenheit des Strombettes bedingte Erstreckung zu beschränken, sondern es ist Angesichts der in der Neuzeit gemachten Fortschritte auf dem Gebiete der Dampfschleppschifffahrt auch zu erwarten, daß, während zwischen St. Guat und Bingen die Tonnage besonders leistungsfähig ist, zur Ueberwindung der dortigen starken Gefälle, in der Strecke Bingen-Mannheim mit ihrer geringen Strömung die Anwendung leichterer Remorqueure, namentlich Schraubenschlepper als besonders vorthellhaft sich erweisen wird, wenn nur erst überall die gleiche genügende Fahrhöhe vorhanden war.

Für die nächste Zukunft ist dies bei der gegenwärtigen Lage der Dinge allerdings nicht zu hoffen und es wird auch bei den über die Verbesserung des Rheingaufahrwassers zu machenden Vorschlägen auf eine größere Fahrhöhe als m bei 150 Kölner Pegel nicht abgehoben werden können. Jedoch die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, daß die Verhältnisse sich künftighin günstiger gestalten, als jetzt angenommen wird, oder daß es der fortschreitenden Hydrodynamik später gelingen, solche Mittel zu finden, die eine noch größere Fahrhöhe auch im Rheingau ohne Schädigung der Uferbewohner zu beschaffen geeignet sind und im Hinblick auf diese Möglichkeit müssen alle Rheinschifffahrtsinteressen, wozu die Verstaaten des Oberheims gehören, darauf Wert legen, daß von der gegenwärtig versammelten Reichscommission

- 1) constatirt wird, daß von den Vertretern der großen Rheinschifffahrt in Bezug auf die Fahrhöhe im Rheingau gestellte Antrag den an den Zustand der Werksverhältnisse des Rheins sich knüpfenden Interessen entspreche, und
- 2) beauftragt wird, daß jenen Antrag aufgebenden Orts Beachtung geschenkt wird, soweit es die notwendige Rücksichtnahme auf andere wichtige Interessen gestattet, eventuell späterhin Folge davon werden möge.

Biebrich, 10. October 1880.

Honsell, Baurath.

stehenden Veränderungen durch künstliche Mittel nur so weit befördert werden, als die sanitären Bedürfnisse der Bevölkerung dies erfordern. Soweit aber solche nicht in Frage stehen, muß jede Verlandung, welche vor dem Stromufer in das eigentliche Flußbett vorschreitet oder zwischen den Werken insofern auftritt, nicht allein nicht befördert, sondern soweit wie möglich verhindert und unterdrückt werden.

### V.

Nachdem über diese Punkte eine Verständigung erzielt war, trat die Commission an die Hand der vorliegenden Correctionspläne und nach zuvoriger Localbesichtigung und Anhörung der Interessenten in die Prüfung der einzelnen Beschwerden ein.

Das Ergebnis ihrer Beratungen ist von sämtlichen Mitgliedern der Commission und im großen und ganzen auch von den Vertretern aller Parteien gebilligt. War es die Aufgabe der Commission, eine verständige Ausgleichung unter den einander gegenüberstehenden, im Streite befindlichen Interessen der Schifffahrt und der Uferorte zu finden, so dürfte diese Aufgabe gelöst sein, sofern ihre Vorschläge die hochgeehrte Zustimmung Eurer Durchlaucht finden und damit maßgebend für die weitere Behandlung der Rhein correction auf der Strecke Mainz—Bingen werden sollten.

Die gehorsamst unterzeichneten Reichscommissarien erlauben sich rücksichtlich aller Einzelheiten auf die von sämtlichen Mitgliedern der Reichscommission unterschriebene Anlage 4 Bezug zu nehmen und beschränken sich darauf, die Beschlüsse kurz zu registrieren.

#### 1. Binger Loch.

Die von der Königlich Preussischen Regierung beabsichtigte, jedoch einstweilen sistirte Vertiefung des Fahrwassers im Binger Loch bis auf die Normaltiefe von 2 m bei gemitteltem, niedrigstem Wasserstande wird von der Commission zu baldiger Ausführung empfohlen. Da es sich dabei lediglich um die Beseitigung einiger im Fahrwasser belegenen Felskuppen handelt, welche die Fahrt behindern, überdies aber die Verbauung anderer Theile des Strombettes vorgehen ist, so wird diese Vertiefung in keiner Weise eine Aenderung in dem Wasserstande der oberen Rhein stromstrecke herbeiführen. In dieser Voraussetzung haben auch die Vertreter der wirtschaftlichen Interessen des Rheingaus derselben zugestimmt. (Anlage 1 des Protokolls d. d. Rüdesheim, den 5. October.)

#### 2. Strecke Bingen—Rüdesheim.

Auf der Strecke von Bingen bis Rüdesheim ist das Fahrwasser in einem befriedigenden Zustande und kann darin nach Ansicht der Commission durch Baggerung ohne Einschränkung des Wasserspiegels erhalten werden. Die Commission empfiehlt auf dieser Strecke des Stromes von allen Bauausführungen im Strome abzusehen und zu bestimmen, das weder auf dem rechten, noch auf dem linken Ufer Werke ausgeführt werden dürfen, welche zu Anlandungen oder Versandungen führen können.

Dabei mag für die Zukunft, die übrigens im Augenblicke noch nicht beabsichtigte Anlage eines Hafens bei Bingen vorbehalten bleiben.

Die von der Stadtgemeinde Rüdesheim erhobene Beschwerde (Anlage 1 zum Protokoll vom 6. October) wird hierdurch im wesentlichen ihre Erledigung finden.

#### 3. Strecke Rüdesheim—Geisenheim.

Gegen die auf der Strecke von Rüdesheim bis zum Landeplatz bei Geisenheim bereits ausgeführten und nach dem Projecten von 1854, 1863 und 1873\*) ferner in Aussicht genommenen Correctionswerke haben die Stadtgemeinden Rüdesheim und Geisenheim vom rechten und die Gemeinde Gausheim vom linken Ufer Beschwerde erhoben. (Anlagen 1, 2,

3 und 4 des Protokolls vom 6. October, Protokoll vom 11. October.)

Rüdesheim verlangt die Befestigung des Ufers zwischen Geisenheim und Rüdesheim, Herstellung eines Leinpfades und Vertiefung des Rüdesheimer Hafens. Die Stadt Geisenheim dagegen protestirt gegen jede Vorschreibung des rechten Ufers und verlangt, das am linken Ufer jenseits der Ilmen-Aue ein Wasserdurchlaß von mindestens 200 m erhalten bleibe, das der Rüdesheimer Hafen vertieft und das Baggermaterial zur Ausfüllung der Sümpfe oberhalb und unterhalb des Hafens verwendet werde. Die Gemeinde Gausheim endlich fordert die Wiedereröffnung der zwischen dem Orte und der Ilmen-Aue liegenden Stromstrecke für die Schifffahrt durch Entfernung der Buhnen, die Herstellung von Entwässerungsanlagen für ihre Gemarkung, event. die Herstellung eines Fahrweges auf der vor dem Orte befindlichen Buhne.

Die Commission ging bei der Beurtheilung der auf dieser Strecke ausgeführten und projectirten Regulierungsarbeiten und der erhobenen Beschwerden von der Voraussetzung aus, das es im Interesse der wichtigen Orte Geisenheim und Rüdesheim unbedingt geboten ist, eine gute Fahrstraße dauernd am rechten Ufer zu erhalten.

Dieser Anforderung würde bei der Breite des Stromes nicht entsprochen werden können, wenn nach dem Antrage der Stadt Geisenheim und der Gemeinde Gausheim oberhalb der Ilmen-Aue eine Stromspaltung zugelassen worden sollte. Beide Straßen rechts und links der Ilmen-Aue würden für die große Schifffahrt nicht fahrbar zu erhalten sein.

Nach Ansicht der Commission müssen daher die Anträge auf Wiedereröffnung des Stromarmes zwischen der Ilmen-Aue und dem linken Ufer als unstatthaft zurückgewiesen werden.

Dagegen empfiehlt die Commission für die Stromstrecke folgende Maßregeln:

Am rechten Ufer sind keine Ufercorrectionswerke zuzulassen; die noch vorhandenen Buhnen sind zu beseitigen. In den früheren Regulierungsplänen war ein Vorbau vor dem Geisenheimer Anbau und eine Umbauung der Jungschen (Rüdesheimer) Aue vorgesehen; diese Bauten sind nicht auszuführen. Die Buhne unterhalb der Ilmen-Aue ist an ihrer Wurzel zunächst dem linken Ufer zu beseitigen; demnächst ist der Endpunkt dieser Buhne mit der oberen großen Buhne durch ein in Höhe vom Mittelwasser zu haltendes Parallelwerk zu verbinden, um in dieser dadurch begrenzten Stromfläche eine havenartige Anlage auszubilden. Die Correctionswerke, welche die Ilmen-Aue mit dem Festlande verbinden, sind soweit abzutragen, als sie das gewöhnliche Mittelwasser überragen; ausgenommen davon sind nur diejenigen Strecken der Werke, neben welchen schon jetzt höhere Verlandungen vorhanden sind.

Mit diesen Vorschlägen wird erreicht, das am rechten Ufer dauernd allen neuen Verlandungen vorgebeugt und der Wasserspiegel zwischen der Ilmen-Aue und dem linken Ufer in möglicher Ausdehnung erhalten wird. Die Hafenanlage neben Gausheim gewährt dieser Gemeinde eine Verbindung mit der Schifffahrt und wird durch ihren niedrigen Wasserstand zugleich die Vorfahrt der Gausheimer Niederung verbessern.

Der zur Zeit nur für Flüsse benutzbare Rüdesheimer Hafen ist durch Ausbaggerung soweit auszubauen, das er für die große Schifffahrt Verwendung finden kann. Das durch diese Ausbaggerung zu gewinnende Erdmaterial kann zur Erhöhung der angrenzenden versumpften Anlandungen benutzt werden.

Der Befestigung des Ufers zwischen Rüdesheim und Geisenheim und der Anlage eines Leinpfades steht nichts entgegen.

#### 4. Strecke Geisenheim—St. Bartholomae.

Auf der Strecke vom Landeplatz zu Geisenheim bis St. Bartholomae befinden sich sowohl am rechten als am linken Ufer ausgesuchte Correctionswerke.

Die Gemeinde Freiweinhem beschwert sich, das das

\*) Das Project von 1873 ist ein Versuch, die Rhein correction mehr den Wünschen der Uferanlieger entsprechend zu modificiren. (Vgl. auch S. 311.)



linke Ufer durch die Werke von der Schifffahrt abgeschnitten, die Vortluft beeinträchtigt und die Gefahr der Eisgänge gewachsen sei. (Protokoll vom 11. October.)

In Veranlassung dieser Beschwerde und der auch diese Strecke mit umfassenden allgemeinen Klagen des Rheingau trat die Commission in eine Prüfung sämtlicher bereits ausgeführter und noch projectirter Regulirungswerke ein und gelangte zu folgendem Schlusse:

Dem Wunsche der Gemeinde Freiweimheim auf Wiedereröffnung der linksseitigen Wasserstrasse jenseits der Fulter-Aue kann nicht entsprochen werden, ohne die Stromverhältnisse auf das nachtheiligste zu alteriren; die Verkehrsverhältnisse des linken Ufers würden eine solche Mafsregel, welche dem rechten Ufer zu grossem Nachtheile gereichen müfste, nicht rechtfertigen können, vielmehr genügt für die Schifffahrtsbedürfnisse der Ortschaft Freiweimheim der bereits angelegte Fahrkopf. Um die Vortluftverhältnisse zu verbessern, empfiehlt die Commission die Abtragung oder Beseitigung der vom unteren Ende der Fulter-Aue rechtwinklig auf das Ufer stossenden Buhne. Der Gefahr des Eisganges kann nur durch Vorrichtungen auf der oberen Stromstrasse (St. Bartholomäi-Oestrich) abgeholfen werden.

Am rechten Ufer müssen die Correctionswerke im Anschlusse an die Schoenenborische Aue beibehalten werden. Die Wasserflächen zwischen denselben sind jedoch als solche zu erhalten, und nur soweit eine Sumpfbildung bereits vorhanden ist, ist die vollständige Anlandung durch künstliche Mittel (Ausfüllung) zu beschleunigen.

#### 5. Strecke St. Bartholomäe—Oestrich.

Von St. Bartholomäe bis Oestrich erstreckt sich am rechten Ufer ein Parallelwerk, welches die Bucht von Mittelheim abschließt, jedoch für die kleine Schifffahrt einige Oeffnungen hat.

Neue Anlandungen zwischen diesem Werke und dem rechten Ufer sind nicht bemerkt, es finden sich aber im Fahrwasser selbst neben dem Parallelwerke ausgedehnte Sandbänke.

Die Gemeinden Winkel, Mittelheim und Oestrich verlangen die Beseitigung des Parallelwerkes vom Oestricher Krahn mindestens bis zur Durchfahrt von Mittelheim nach Freiweimheim und die Entfernung eines entsprechenden Theils des Parallelwerkes bei St. Bartholomäe, damit Schiffe jeder Gröfse ungehindert passieren und landen können. Sie verlangen ferner die Herstellung einer Oeffnung in dem Parallelwerke für die Querrfahrt vor Winkel, die Regulirung und Befestigung des Ufers und die Anlegung eines Leinpfades.

Nach Ansicht der Commission wird den Verkehrsbedürfnissen der Ortschaften Mittelheim und Winkel dadurch vollständig genügt, wenn die in dem Correctionswerke bereits vorhandenen Oeffnungen, nämlich die obere und die mittlere erweitert werden; die untere Oeffnung ist ausreichend. Eine Beseitigung des Parallelwerkes in größerem Umfange erachtet die Commission nicht für zulässig. Dagegen ist dieselbe der Ansicht, dafs die Fläche zwischen dem Parallelwerke und dem Ufer und die Oeffnungen in dem Parallelwerke nöthigenfalls durch Baggerung offen gehalten werden müssen; auch empfiehlt die Commission die Befestigung des Ufers und die Herstellung eines ordnungsmässigen Leinpfades.

Um die Gefahr des Eisganges von dem linken Ufer abzuwenden, müssen alle Mafregeln getroffen werden, um die im Fahrwasser und zunächst dem Fahrwasser belegenen Auen und Ufer insbesondere die Winkler Aue und die Insel Würth und die anschließenden Sandbänke so schleunig als möglich zu beseitigen.

#### 6. Strecke Oestrich—Eltville.

Von Oestrich aus erstreckt sich ein Parallelwerk bis zum unteren Ende der Westfälischen Aue; am oberen Ende desselben beginnt ein gleiches Regulirungswerk und führt bis Eltville. Diese Werke, welche durch Querbuhen mit dem rechten Ufer verbunden sind, bezwecken den Abschluß eines Stromarmes, der sogenannten kleinen Gies. Hinter derselben, am rechten Ufer, liegt der sogenannte Althahn, ein in der

Verlandung begriffener, größtentheils versumpfter Stromarm. Verlandungen in der kleinen Gies selbst sind bis jetzt glücklicher Weise in größerem Umfange nicht hervorgetreten, nur bei Hattenheim treten größere Sandablagerungen zu Tage.

Der Abschluß der kleinen Gies bildet den Hauptgegenstand der Beschwerden, welche von den vereinte der wirtschaftlichen Interessen im Rheingau und den rechtsrheinischen Gemeinden Winkel, Mittelheim, Oestrich, Hattenheim und Erbach erhoben sind. (Anlage 1. 4 des Protokolls vom 4. October, Anlage 2 des Protokolls vom 5. October, Anlage 4 und 5 des Protokolls vom 7. October, Anlage 1 des Protokolls vom 8. October, Anlage 2 des Protokolls vom 9. October.)

Die Commission hat diese Beschwerden einstimmig für begründet erachtet. Der Wunsch, eine Stromspaltung zu vermeiden, hätte nicht dahin führen dürfen, die Ortschaften Erbach und Hattenheim von der Schifffahrt auszuschließen, auch hätte erwogen werden müssen, dafs die planmäßige Ausführung der Regulirungswerke mit der Zeit zur Verlandung der kleinen Gies und damit zu wahrhaft unheilvollen Zuständen auf der ganzen Erstreckung des rechten Ufers von Oestrich bis Eltville führen müfste.

Demnach empfiehlt die Commission die Wiedereröffnung der kleinen Gies unter Beseitigung der vorhandenen Correctionswerke, soweit sie in die neue Schifffahrtsstrasse fallen. Für letztere ist eine Breite von 200 m vorzusehen. Der linksseitige Stromarm, die sogenannte große Gies, muß entsprechend eingeschränkt werden, doch soll die Breite beider Schifffahrtsstraßen zusammen mindestens 450 m betragen.

Dem Wunsche der Schifffahrtsinteressenten (Erklärung vom 8. October, Anlage 1 zum Protokoll vom 8. October), dafs beiden Schifffahrtsstraßen die nöthige Fahrtiefe gewährt werden möge, damit die eine für die Bergfahrt, die andere für die Thalfahrt benutzt werden könne, wird mit Zuhilfenahme regelmäßiger Baggerung entsprochen werden können.

Dem den anzustellenden Projekte kann der Plan von 1873 jedoch unter Beachtung folgender Gesichtspunkte zu Grunde gelegt werden:

Die Schifffahrtsstrasse der großen Gies soll sich, soweit wie möglich, namentlich aber bei der Ortschaft Heidenfahrt, am linken Stromufer halten. Alle zur Einschränkung des Stromes erforderlichen Parallelwerke und Buhen sollen einseitig unter Mittelwasser ausgeführt werden. Der unvermeidliche Vorbau am oberen Ende der Westfälischen Aue soll im Interesse des Fahrverkehrs zwischen Heidenfahrt und Erbach möglichst kurz gehalten werden. Mit der Wiedereröffnung der kleinen Gies wird die Verbauung der Buchten am rechten Ufer durch niedrig gehaltene Parallelwerke und Buhnenanlagen unvermeidlich; zwischen Eltville und Erbach soll die Correctionslinie auf die Richtung von dem Vorsprunge bei der Villa Scambria bis zu dem Anfangspunkte der jetzigen Coupurung bei Erbach beschränkt werden. Die vorhandene Coupurung am unteren Ende der Eltville Aue muß niedriger gelegt werden, um den Aufstau des Wassers in dem totten Arme links der Eltville Aue zu verhindern.

Durch diese Vorschläge werden auch die Beschwerden der Gemeinden Heidesheim und Heidenfahrt wegen Abschneidung vom Rhein, Beschränkung des Fahrverkehrs und Beeinträchtigung der Vortluftverhältnisse ihre Erledigung finden.

Die Entsumpfung des Althahns kann mit Anwendung verhältnismäfsig geringfügiger Mittel durch Regelung des Wasserlaufs und Planirung des Terrains erreicht werden. Die Commission empfiehlt die Aufstellung eines Meliorationsplans für den Althahn bei der Königlich Preussischen Regierung in Anregung zu bringen.

#### 7. Strecke Eltville—Niederwallf.

Auf der Strecke von Eltville bis Niederwallf ist der Stromarm zwischen der Eltville Aue und dem linken Ufer durch Correctionswerke und Sandablagerungen abgeschlossen und größtentheils bereits verlandet. Eine Wiedereröffnung dieses Stromarmes ist nach der Ansicht der Commission unstatthaft. In dem Parallelwerke oberhalb der Eltville Aue

findet sich eine Öffnung, deren Beseitigung durch ein unter Mittelwasser anzulegendes Werk von der Gemeinde Budenheim gewünscht wird.

Die Commission empfiehlt die Ausführung dieses Werkes im Vortheilinteresse der angrenzenden linkerheinischen Niederung und als ein geeignetes Mittel zur Verbesserung der Stromverhältnisse.

Am rechten Ufer kann von dem früher projectirten Ausbau der Bucht zwischen Eltville und der Villa Julienheim abgesehen werden. Damit findet der von der Gemeinde Eltville erhobene Protest seine Erledigung.

#### 8. Strecke Niederwalluf-Schierstein.

Von Niederwalluf bis nahe an Biebrich erstreckt sich ein großes Parallelwerk, welches die Schiersteiner Bucht abschneidet. In der Mitte derselben liegt der Schiersteiner Hafen. Zwischen dem Parallelwerke und dem rechten Ufer unterhalb des Schiersteiner Hafens findet sich eine in der Verlandung begriffene sumpfige Fläche.

Die Gemeinde Niederwalluf verlangt die Beseitigung oder Zurückverlegung der Correctionswerke vor dem Orte, um eine bessere Verbindung mit dem Rheine zu gewinnen.

Nach Ansicht der Commission laßt sich dies Ziel dadurch erreichen, daß die Buhne am Schiffsbauplatze beseitigt wird. Die Commission empfiehlt diese Maßregel, kann aber im Interesse der Ortschaft Niederwalluf selbst eine Verkürzung des Parallelwerkes nicht befürworten, weil sich dadurch die Gefahr des Eisgangs für den Ort erheblich steigern müßte.

Die Gemeinde Schierstein klagt über den ungenügenden Zustand des Hafens und die gesundheitswidrigen Zustände, welche durch die Correction geschaffen seien; sie verlangt eine gründliche Aufräumung und Vertiefung des Hafens, die Anlage je einer Schleuse im östlichen und westlichen Hafendamme und die schleunige Verfüllung der abgebauten versumpften Flächen unterhalb des Hafens.

Die Commission erachtet diese Beschwerden für begründet.

Zwischen dem Schiersteiner Hafen und dem großen Querwerke unterhalb der Schiersteiner Aue ist die Verlandung erheblich fortgeschritten; die Fläche ist gänzlich versumpft. Die Commission empfiehlt bei der Königlich Preussischen Staatsregierung die Anstellung eines Culturplanes in Anregung zu bringen, in welchem darauf Bedacht genommen wird, die Anlandung durch künstliche Mittel zu beschleunigen und die Versumpfung zu beseitigen. In allen übrigen Theilen der durch die Correctionswerke abgebauten Flächen oberhalb und unterhalb des Hafens müssen neue Anlandungen durch künstliche Mittel verhindert und unterdrückt werden.

Im Hafen selbst sollen nach Ansicht der Commission die Baggerarbeiten bis auf die planmäßige, bis jetzt nicht erreichte Tiefe, möglichst beschleunigt werden.

Es muß ferner im Wege der Polizeivorschrift darauf Bedacht genommen werden, daß das Hafenbassin nicht durch

directe Zuflüsse aus der Aue verunreinigt wird. Endlich kann durch verschleißbare Röhren-Einlässe am oberen Ende des Hafens für zeitweise Erneuerung des Wassers gesorgt werden.

Vom linken Ufer lagen auf dieser Strecke keine Beschwerden vor.

#### 9. Strecke Schierstein-Mainz.

Auf der Strecke Schierstein-Mainz werden die Stromverhältnisse durch die beabsichtigte große Hafenanlage der Stadt Mainz und die dadurch bedingte Wiedereröffnung des sogenannten Wachschleichenarmes eine wesentliche Umgestaltung erfahren.

Beschwerden gegen diese Anlagen lagen der Commission nicht vor, nachdem die Gemeinde Biebrich-Mosbach nach Einsicht der Pläne ihre anfänglich gestellten Anträge zurückgezogen hatte.

Diese Gemeinde hat auch den Wunsch ausgesprochen, daß die bereits früher theilweise wieder beseitigte ältere Buhne zwischen dem Rheinischen Hof und dem Salzbad nunmehr ganz ausgebagert und das Baggergut zur Auffüllung der Kribbe unterhalb des Ochsenbachs verwendet werde.

Die Angelegenheit hat nur eine ganz locale Bedeutung und die Commission empfiehlt, dieselbe bei der Königlich Preussischen Staats-Regierung in Anregung zu bringen.

#### VI.

Mit der Prüfung der Beschwerden und den Vorschlägen zur Abhülfe begründet gefundener Klagen hielt die Reichscommission ihre Aufgabe für erledigt.

Von einer auch nur überschläglichen Veranschlagung der Kosten, welche der von ihr in seinen Grundzügen vorgeschlagene neue Regulierungsplan veranlassen wird, hat dieselbe absehen müssen, weil ihr dazu die Materialien nicht zu Gebote standen. Die Commission hat jedoch bei allen ihren Vorschlägen dem Kostenpunkte die ihm gebührende Rücksicht geschenkt und nimmt an, daß der vorgeschlagene neue Regulierungsplan eine größere Ausgabe jedenfalls nicht veranlassen wird, als der im Jahre 1873 aufgestellte, jedoch nicht zur Ausführung gelangte Plan.

Die Commission hat sich auch nicht für befugt erachtet, in eine Erwägung darüber einzutreten, nach welchem Verhältnisse die beiden bei der Regulierung beteiligten Staaten Preußen und Hessen an den Kosten derselben zu theilnehmen sind.

In den Vorschlägen hat die Commission sich bemüht, ihre Forderungen so bestimmt und präzise zu formuliren, daß auf Grund derselben die Ausarbeitung der Specialpläne und Kostenanschläge ohne Schwierigkeit wird erfolgen können.

Die Reichscommissarien.

Marcard. Kinel.

## 2) Denkschrift, betreffend die Stromverhältnisse im Rhein auf der Strecke von Mainz bis Bingen.

Für die Mitglieder der vom Reichskanzler durch Erlaß vom 13. Juli 1880 berufenen Commission.

Durch die Uebersinkung vom 31. März 1831 (Art. 67) und durch die an deren Stelle getretene revidirte Rheinschiffahrts-Acte vom 17. October 1868 (Art. 28) haben die Rhein-ufer-Regierungen sich verbindlich gemacht, das Fahrwasser des Rheins und die vorhandenen Leinpfade in guten Stand zu setzen und darin zu erhalten.

Auf dieser völkerrrechtlichen Basis beruht der Anlaß und die Verpflichtung zur Ausführung der Strombauten im Rhein.

#### Regulierungsplan vom Jahre 1854.

Schon im Jahre 1843 wurde eine Regulierung der Stromstrecke zwischen der Main- und Nahe-Mündung im Interesse der Schifffahrt für dringend notwendig erkannt. Aber erst im Jahre 1854 verständigte man sich nach langwierigen Ver-

handlungen über einen bestimmten Regulierungsplan für diese Strecke.

Man theilte dieselbe in drei Sectionen:

1. Von Mainz bis Nieder-Walluf.
2. Von Nieder-Walluf bis Geisenheim.
3. Von Geisenheim bis Rüdesheim bezw. Bingen.

In der ersten Section sollte die Peters-Aue an das rechte Ufer angeschlossen, die Ingelheimer-Aue, das Biebricher Wirth und die Rotberger-Aue einerseits, die Bismarck-Aue und die Schiersteiner-Aue andererseits mit einander verbunden werden.

Diese Arbeiten sind inzwischen vollendet.

In der zweiten Section sollte:

- a) die Eltville-Aue mit dem linken, die Westfälische-Aue mit dem rechten Ufer verbunden werden; es sollte

demnach die sogenannte kleine Gies geschlossen werden;

- b) die Winkler Aue abgetrieben und die Regulierung des allzubreiten Strombettes durch Einbauten von beiden Ufern aus bewirkt werden;

- c) die Fulder Aue an das linke Ufer angeschlossen werden.

Die Ausführung dieser Correctionsbauten liefs auf sich warten. Erst im Jahre 1863 kam zwischen Hessen-Darmstadt und Nassau eine vertragsmäßige Abmachung zu Stande, wodurch unter Fixirung des Stromes auf 450 m die Ausführung des Plans bis zum Jahre 1866 versprochen wurde.

Auf Grund dieses Vertrages ist auf hessischer Seite die Couppirung der Stromarme unterhalb der Eltviller-Aue und unterhalb der Fulder Aue behufs des Anschlusses beider Inseln an das Ufer bewirkt und die Buhnenwerke zwischen Freiwienheim und der Fulder Aue sind bis in die Stromlinie vorgetrieben. Auf der nassanischen Seite ist der Abschluss der kleinen Gies zwischen der Westfälischen Aue und dem Ufer durch eine unter Mittelwasserstand liegende Stein-schüttung begonnen und es sind in gleicher Weise die Buchten zwischen Eltville und der Westfälischen Aue, sowie unterhalb der letzteren zwischen Hattenheim und Oestrich, bezw. Oestrich und Geisenheim vermauert.

In der dritten Section von Geisenheim bis Rüdesheim (Bingen) sollte die Ilmen-Aue zum Theil in Abtrieb gebracht, zum Theil an das linke Ufer angeschlossen, die Jung-Aue (Rüdesheimer Aue) aber gänzlich abgetrieben und die Strom- ufer auf beiden Seiten befestigt werden.

Zu diesem Zwecke sind auf hessischer Seite mehrere Traversen zwischen dem Ufer und der Ilmen-Aue, auf preussischer Seite Buhnenstücke unterhalb Geisaheim angelegt, um die Versandung des Strombettes unterhalb der Jung-Aue (Rüdesheimer Aue) zu verhüten.

Vor Vollendung der planmäßigen Correctionsbauten in der zweiten und dritten Section ging eine Reihe von Vorstellungen ein, in welchen Gemeindevorstände und Bewohner des ehemaligen Herzogthums Nassau gegen die Ausführung der zwischen Nieder-Walluf und Rüdesheim in Angriff genommen oder projectirten Arbeiten Beschwerde erhoben. Infolge derselben wurde im December 1867 die Fortsetzung der Bauten auf preussischem Gebiete sistirt, um zunächst in eine sorgfältige Erwägung der einzelnen Beschwerdepunkte einzutreten.

#### Das Nobiling'sche Project vom Jahre 1868.

In weiteren Verfolg der zu diesem Zweck eingeleiteten Untersuchungen wurde das Project einer Stromspaltung auf der Strecke von Nieder-Walluf bis Rüdesheim und insbesondere an der sogenannten kleinen Gies, welches von den Beschwerdeführern wiederholt in Anregung gebracht war, bezüglich der technischen Ausführbarkeit und des Kostenaufwandes zu näherer Erörterung gestellt. Der damalige Strombaudirector Nobiling legte im Jahre 1868, dem erhaltenen Auftrage gemäß, ein entsprechendes Project vor.

Dieses Project weicht in folgenden wesentlichen Punkten von dem älteren Correctionsplane ab:

1. In der zweiten Section sollte der rechtsseitige Stromarm „die kleine Gies“ in einer Breite von 200 m wieder eröffnet und der linksseitige Stromarm als Schiffahrtsweg mit 300 m Breite ausgebaut werden.

Zu diesem Zweck waren die an der kleinen Gies ausgeführten Correctionswerke zum grössten Theile zu beseitigen, ferner war auf preussischer Seite die Anlage von Correctionswerken längs der Westfälischen Aue nach der kleinen und großen Gies zu, der Ausbau des rechtsseitigen Ufers der kleinen Gies und die Verbauung der Bucht von Hattenheim bis Oestrich zu bewirken, auf hessischer Seite aber das linke Rheinufer von der Eltviller Aue bis zum Fährdamm bei Freiwienheim durch Buhnenanlagen vorzutreiben und zu befestigen.

Der Abtrieb der Winkler Aue ist auch in diesem Projecte beibehalten und nur darauf Bedacht genommen,

dafs derselbe möglichst beschleunigt und dafs die Strom-beschränkungswerke auf das geringste Mafs gebracht und so eingerichtet werden, dafs Versumpfungen zwischen denselben verhütet und die Zugänglichkeit des Stromes den Uferbewohnern so viel wie möglich erhalten werde.

2. In der dritten Section sollten die Ilmen-Aue und die Jungische Aue (Rüdesheimer Aue) erhalten bleiben. Ersterer sollte in Höhe des niedrigen Wassers an das linke Ufer angeschlossen, die Jungische-Aue aber nach unterhalb verlängert werden. Es würden dadurch 2 Stromarme hergestellt worden sein, von denen der linksseitige mit einer Breite von 250 m vornehmlich für die Dampfschleppzüge, der rechtsseitige, 200 m breit, für die sonstige Schifffahrt dienen sollte. Beide Arme sollten sich oberhalb der sogenannten Kraus-Aue wieder vereinigen. Die Kraus-Aue selbst sollte kunstreich ausgebaut und dadurch rechtsseitig von ihr ein für Flösse geeigneter Weg hergestellt werden. Durch eine starke Verschiebung des Ufers oberhalb der Geisenheimer Werthmauer wurde ermöglicht werden, dafs die Buhnen unterhalb derselben nur auf etwa 50 m vorgeschoben zu werden brauchten.

#### Das revidirte Project vom Jahre 1873.

Das Nobiling'sche Project ist demnach revidirt und in einzelnen ausgearbeitet; dabei stellten sich einige Änderungen als erforderlich oder doch als zulässig heraus. Es konnten zunächst die Breiten des ungetheilten Stromes durchweg — mit alleiniger Ausnahme einer kurzen Strecke neben Oestrich, wo anstatt der Breite von 450 m (Nobiling), jetzt 400 m angenommen wurden — um 10 bis 90 m vergrößert werden. Bei den beiden Stromspaltungen neben der Westfälischen Aue und der Jungischen Aue (Rüdesheimer Aue) mußte dagegen die Gesamtbreite des Stromes verringert werden — bei ersterer um 50 m, bei letzterer um 45 m — jedoch sollte diese Einschränkung nur in dem linken Arme beider Strecken stattfinden, während dem rechten Arme derselben die von Nobiling projectirte Breite von 200 m ungeschmälert belassen wurde. Das revidirte Project nahm ferner eine Verschiebung der Normal-Uferlinien in Aussicht, durch welche den Wünschen der Ortschaften Mittelheim und Langenwinkel theilweise entsprochen wurde. Für Hattenheim war die Anlage eines Anlandeplatzes projectirt. Die zwischen Geisenheim und Rüdesheim projectirten Steindämme sollten um die Hälfte abgekürzt werden. Während endlich die Regulirung der unteren Stromstrecke oberhalb und unterhalb Rüdesheim nach dem Nobiling'schen Projecte durch einen planmäßigen Ausbau der Jungischen Aue (Rüdesheimer Aue) und daneben nur durch einen verhältnismäßig geringen Vorhan vor dem linken hessischen Ufer bewirkt werden sollte, beabsichtigte das revidirte Project, die nöthige Einschränkung des Stromes auch an dieser Stelle vorzugsweise durch eine Verschiebung des linken Ufers zu bewerkstelligen, den Ausbau der Jungischen Aue (Rüdesheimer Aue) aber sowohl in der Länge, als auch in der Breite zu beschränken.

Die Kosten des revidirten Projects wurden auf 2129370, M veranschlagt.

Auf Grundlage des vorerwähnten Projects sind demnach preussischer Seite Verhandlungen mit der Großherzoglich Hessischen Regierung wegen einer diesem Plane entsprechenden Abänderung des Vertrages vom 19. Februar 1863 und wegen Abschlusses eines neuen Vertrages für die Regulirung der Strecke Geisenheim-Rüdesheim eingeleitet.

In der That führten diese Verhandlungen zu einer vorläufigen Verständigung unter den beiderseitigen Bevollmächtigten. Man hielt dabei an dem neuesten Regulirungsprojecte mit allen seinen Modalitäten fest und nur bezüglich der Stromstrecke oberhalb und unterhalb Rüdesheim wurde auf Verlangen der Großherzoglich Hessischen Regierung eine Modification hinsichtlich des Ausbaues der Jungischen Aue (Rüdesheimer Aue) und des Vorbaues am hessischen Ufer vereinbart.

### Einwendungen der Uferbewohner gegen die Regulierungspläne.

Allein auch gegen diese Ufer Einkunft sind, bevor ihre Ratifikation befolgt war, von zahlreichen und ausgesprochenen Bewohnern der beteiligten preussischen Uferstrecken in wiederholten Inmediat-Eingaben und in einer an den Landtag gerichteten Petition Einwendungen erhoben.

Ueber die an das preussische Haus der Abgeordneten gerichtete Petition liegt der Bericht der Petitions-Commission vor. (Actenstück Nr. 119. II. Session 1875.)

Es wird ausgeführt, dafs das neue Project den Wünschen der Uferbewohner keineswegs entspreche und dafs durch seine Ausführung die wichtigsten Interessen des Rheingaaes schwer geschädigt würden: einigen grossen Schlepsschiffahrts-Unternehmern zu Liebe, welche, um die Concurrenz zu besiegen, tiefer gehende Nachen wie üblich anwendeten. Die Petenten beantragten die schnellste Entfernung aller seit dem Jahre 1863 auf der Rheinstrecke Nieder-Walluf-Bingen begonnenen oder ausgeführten Correctionswerke und die baldmöglichste Wiederschiffbarmachung der durch diese Correctionswerke gesperrten Rheinarme.

Dem entsprechend richten sich ihre Beschwerden sowohl gegen den Regulierungsplan von 1864, als auch gegen das neueste Project vom Jahre 1873. Im einzelnen sind es folgende Punkte, welche besonders hervorgehoben werden:

1. Die Verunstaltung des im Rheingau searantig ausgebreiteten Stromes behinde der Gegend einen grossen Theil ihres landschaftlichen Reizes, wodurch einerseits der Touristenverkehr leide, anderseits der Werth des Grund- und Bodens sinke, indem das Terrain weniger geeignet werde zur Anlage von Villen, wie deren auf der genannten Strecke schon eine ganze Zahl erbaut sei.
2. Das Ufer werde weiter von den Ortschaften abgerückt und schwerer zugänglich gemacht, der NACHENVERKEHR von Ufer zu Ufer gehindert. Dieser Verkehr sei aber sehr bedeutend, das Dünger und Pfähle für die Weinberge, Viehfutter und dergl. in grossen Mengen vom jenseitigen Ufer bezogen würden.
3. Die Beschränkung des Wasserspiegels werde äusserst ungünstig auf den Weinbau, den Haupterwerbszweig der dortigen Gegend einwirken. Proportional dieser Beschränkung nehme die Menge der Licht- und Wärmestrahlen, welche auf die an den Ufern belegenen Weinberge reflectiren, und die Menge des verunständeten Wassers ab. Dagegen werde entsprechend die Gefahr für die Weinernte durch Frost einerseits und durch Dürre anderseits zunehmen, da der Wasserdampf den wirksamsten Regulator zur Abhaltung scharfer Temperaturwechsel bilde und die für die Entwicklung der Traube anerkannt günstige Bildung der Herbstnebel mit der Verringerung des Abflusses abnehmen müsse.
4. Bei starken Zuflüssen, besonders im Frühjahr müsse infolge der Einengung des Abflusses das Wasser bedeutend höher steigen als früher, was um so gefährlicher sei, weil viele Ortschaften so niedrig liegen, dafs schon jetzt häufig Ueberschwemmungen mit traurigen Folgen eintreten.
5. Die Verlandung so bedeutender Flächen, wie sie nach dem Projecte von 1873 in Aussicht genommen sei (ca. 3000 Morgen) müsse, da dabei erfahrungsmässig Sandbildungen unvermeidlich seien, den Gesundheitszustand der Uferbewohner schädigen, wie denn auch die älteren Verhandlungen Fieberkrankheiten im Gefolge gehabt hätten.

Resolution des preussischen Hauses der Abgeordneten vom 17. März 1875.

Dem Antrage der Petitions-Commission entsprechend beschlofs das Haus der Abgeordneten in seiner Sitzung vom 17. März 1875:

Die Petition der Staats-Regierung mit der Aufforderung zu überweisen, die gegen die bereits ausgeführten und noch projectirten Strombauten im Rheingau er-

hobenen Einwendungen einer erneuten Erörterung und Prüfung zu unterziehen und hierbei die Interessen der Adjacenten und des Grundeigentums, insbesondere auch die des Weinbaues und der öffentlichen Gesundheit sorgfältig in Betracht zu ziehen.

Durch die wiederholten dringenden Vorstellungen der Uferanwohner und die darüber gepflogenen Verhandlungen wurde die Königlich Preussische Regierung veranlaßt, von der weiteren Verfolgung des im Jahre 1873 mit Hessen verabredeten Correctionsplanes abzusehen. Die gewöhnliche Unterhaltung des Schiffahrtsweges wurde mit verstärkten Kräften betrieben, jedoch wurden alle Ausführungen vermieden, welche zu Veränderungen in dem vorhandenen Zustande der Ufer Veranlassung geben konnten.

Hinsichtlich der Correctionsbauten verblieb es auf preussischem Gebiete bei der im December 1867 verfügten Sistirung der Arbeiten. Eine Beseitigung der alten Stromcorrectionswerke erfolgte nicht, zumal durch Localuntersuchung festgestellt war, dafs durch dieselben weder die für den Weinbau angeblich notwendige Breite des Wasserspiegels geschmälert, noch eine die Gesundheit der Anwohner gefährdende Versumpfung erzeugt sei. Die planmäßige Entsumpfung der durch ältere Correctionsarbeiten abgeschlossenen Stromstellen, mit welchen oberhalb des Schierstein'schen Hafens und oberhalb Geisenheim bereits ein befriedigender Anfang gemacht war, wurde angeordnet.

Im December 1879 und im Januar 1880 liefen abermals zwei Petitionen bei dem preussischen Hause der Abgeordneten ein, welche die Rheinregulirung von Mainz bis Bingen zum Gegenstande hatten. Die eine derselben ist von Gemeinde-Vorständen und Bewohnern des Rheingaaes, die andere von dem Rheingauer Verein für Strombau-Angelegenheiten unterzeichnet.

In der ersterwähnten Petition wird beantragt: dafs die für die Schiffahrt, wie für das Land gleich schädigende Rhein correction auf der rechtsseitigen Strecke von unterhalb Schierstein bis Oestrich vorerst in der Art geändert werde, dafs die dazwischen liegenden benachtheiligten Orte Nieder-Walluf, Erbach und Hattenheim wieder in unmittelbare Verbindung mit dem Hauptstrom kommen, was dadurch erreicht werden könne, dafs, soweit notwendig, die sie absperrenden Buhnen oder Krippen herausgenommen und der Rheinarin, die kleine Gies genannt, wieder für den Schiffahrtsverkehr geöffnet werde.

Die Anträge der Vereins-Petition dagegen sind darauf gerichtet:

1. dafs unverweilt unter Zuziehung sachkundiger Bewohner des Rheingaaes durch eine angemessen zusammengesetzte Commission das unter Abstandnahme von den bisherigen Regulirungssystem für den Rheingau in Anwendung zu bringende Verfahren festgestellt, sowie
2. die sofortige Beseitigung der im Gebiete des Rheingaaes vorhandenen Correctionswerke bewirkt werde.

In den Petitionen sind die oben einzeln aufgeführten fünf Beschwerdepunkte der Petition vom Jahre 1875 wiederholt. Als sechster Beschwerdepunkt aber ist hinzugefügt:

dafs bei allen Nachtheilen für das Land die Schiffahrt durch die Rheincorrection nicht begünstigt, sondern geradezu mitgeschädigt sei.

Aus den tatsächlichen Anführungen der Beschwerdeführer wird hier einiges hervorgehoben sein.

Zum ersten Beschwerdepunkt wird behauptet, es sei der Rhein, der im Rheingau früher stellenweise bis zu 900 und 1000 m breit gewesen sei, in der einseitigen Sorge für die Schiffahrt um mehr als die Hälfte eingeschränkt, die schönen Buchten seien durch Steinkrippen abgebaut, die mit ihren geraden Linien das Auge beleidigen und Inseln und Ortschaften des Blickes entziehen.

In Beziehung auf die Frage, inwieweit von den durch die Rhein correction veranlaßten Anordnungen nachtheilige Folgen für die Gesundheit der Anwohner zu besorgen seien (oben Ziffer 5), verweisen die Beschwerdeführer auf die traurigen Erfahrungen, welche Nassau mit dem vor 50 Jahren

abgedämmten, aber bis zur Stunde nicht trocken gelegten dritten Rheinarme, dem Althahn, zwischen Erbach und Hattenheim gemacht habe. Trotz dieser Vorgänge sei später ohne jede Rücksicht auf die Gesundheit der Bewohner mit der Durchführung des Correctionplanes fortgegangen, große Flächen des bis dahin offenen Rheins seien abgeschnitten und hinter Buhnen gelegt, die stagnierende Wasser bildeten, sich in Sümpfe verwandelten, Fieber, Ephemien und Miliarien von Insecten erzeugten. Die letzten wasserreichen Jahre hätten wegen der häufigen Ueberschüttungen der stagnierenden Gewässer die Uebelstände weniger bemerklich gemacht. Dagegen müßten sich um so größere Befürchtungen in salutarer Beziehung an die geplante Verlandung der Buhnenwerke zwischen Walluff und Oestrich und vor allem an die Verlandung eines, den Main an Breite und Tiefe übertreffenden Rheinarmes, wie die sogenannte kleine Gies knüpfen.

Den schwersten Vorwurf, den man der Rheincorrection machen müsse, sehen die Beschwerdeführer in der Ablenkung des Stroms von der ihm von der Natur gegebenen Richtung, durch welche ganze Landstrecken und Orte des Rheingaus von dem Rhein abgeschnitten seien (oben Ziffer 2).

Von Mainz bis Bingen liege der Schwerpunkt des Verkehrs fast ganz auf der rechten Seite des Stromes; hier folgen in kurzer Entfernung von einander die Orte Biebrich, Schierstein, Nieder-Walluff, Eltville, Erbach, Hattenheim, Oestrich, Winkel, Geisenheim und Rüdelsheim. Hier liege die höhere Cultur des Bodens und des Weinbaues.

Am linken Ufer liege dagegen eine weit in das Land sich erstreckende Niederung, die sich, häufigen Ueberschwemmungen ausgesetzt, zu Ansiedelungen weniger eigne. Es finde sich auch am linken Ufer kein einziger nennenswerther Ort unmittelbar am Rhein. Trotzdem habe man das Hauptfahrwasser absichtlich vom rechten Ufer abgelenkt, Schierstein eine Entschädigung von zweifelhaftem Werthe in seinem Hafen gewährt, die übrigen Orte aber mehr oder weniger vom Rhein abgeschnitten. Man habe zwar für Walluff eine Landungsstelle offen gelassen, indessen auch diese werde vor der Verlandung nicht zu schützen sein und der Ort schließlich vom Strome abgedrängt werden. Am unbegründlichsten erscheine die Ablenkung des Stromes unterhalb Eltville. Hier sei derselbe durch die Westfälische Aue in zwei schiffbare Arme getheilt, rechts die kleine Gies, links die große Gies. Dem ersten, von Eltville in gerader Richtung auf Oestrich weisenden Rheinarme sei auch die Richtung des Hauptstromes gefolgt und man hätte diese um so mehr beibehalten müssen, als hier von jeher die beste und wasserreichste Fahrstraße gewesen sei, welche zwei nicht unbedeutende Orte, Erbach und Hattenheim berühre, während am linken Stromarme, dem jetzigen Hauptfahrwasser, nur wenige Häuser der sogenannten Haidenfahrt lägen.

Trotzdem habe man infolge des Staatsvertrages zwischen Hessen und Nassau vom Jahre 1863 die kleine Gies gesperrt und nur die große Gies offen gelassen. Erbach und Hattenheim seien vom fahrbaren Strom, mit dem sie Jahrhunderte lang verbunden gewesen, abgetrennt und dem Interesse der Schifffahrt zum Opfer gefallen, ohne daß der letzteren damit ein Vortheil geschaffen werde. Denn heute nach 17 Jahren der Absperung sei die kleine Gies noch wasserreicher, als die große und könne mit weit geringeren Kosten wieder eröffnet werden, als das jetzige Fahrwasser mit seinem steinigen, schwierigen Strombett zur regelrechten und gefahrlosen Offenhaltung erfordere.

Damit kommen die Petenten auf den sechsten Punkt ihrer Beschwerde, worin sie auszuführen suchen, daß die Regulierung der Rheinstraße Schierstein-Rüdelsheim der Schifffahrt nicht zum Vortheil gereicht habe. Zum Beweise dieser Behauptung berufen sich die Beschwerdeführer zunächst auf die von der Königlich Preussischen Staatsregierung dem preussischen Landtage im October 1879 vorgelegte Denkschrift, betreffend die Regulierung der Weichsel, Oder, Elbe, Weser und des Rheins.

Auf Seite 58 dieser Denkschrift ist bemerkt:

„Auf der Strecke von Biebrich bis Bingen, für

welche die Tiefe auf 2 m. das ist nach dem Pegel zu Bingen auf — 0,76 m., und die Normalbreite zwischen den Regulierungswerken auf 450 m. bestimmt worden war, hat bis zum Jahre 1866 eine generelle Begrenzung durch Regulierungswerke von Biebrich bis gegen Geisenheim zwar stattgefunden, hinsichtlich der Tiefe besteht jedoch der mangelhafte Zustand noch fort und muß nach Beiseitelegung des bezüglichen Regulierungs-Projects das Fahrwasser durch unausgesetzte Haggenngen offen erhalten werden.

Ferner nahmen die Beschwerdeführer Bezug auf eine der Petition beigelegte Erklärung verschiedener Schiffs-Capitaine, Steuerleute und Schiffer und auf ein Attest des Hafenmeisters von Mainz:\*)

Die Schiffer schloßen sich in ihrer Erklärung insoweit der Petition an, als nach ihren langjährigen Erfahrungen die Stromregulierung im Rheingu einen eigentlichen Nutzen für die Schifffahrt nicht gebracht habe, in mancher Beziehung sogar nachtheilig gewesen sei. Sie erklärten insbesondere:

1. daß durch die Regulierung eine größere Fahrtriebe nicht erreicht sei, sondern das Fahrwasser sich verschlechtert habe;
2. daß die künstliche Hin- und Herbringung des Stromes, speciell die Abwendung desselben von seinem natürlichen Wege entlang des Rheingaus die Schifffahrt nur noch mehr erschwere;
3. daß die früher vorhandenen Buchten ein Schutz für die Schiffe bei Hochwasser, Stürmen oder Eisgang gewesen seien, ihre Verlandung daher den Interessen der Schifffahrt entgegenwerke;
4. daß die Steinkrippen, durch welche diese Verlandungen bewerkstelligt werden sollen und die bei höheren Wasserständen überfluthet und in der Dunkelheit unsichtbar seien, die Gefahren für die Schifffahrt vermehrt und häufig Unglücksfälle herbeigeführt haben;
5. daß die Versperung der kleinen Gies bei Erbach, eines guten fahrbaren Stromarmes, und die ganz verfehlte Einengung des Stromes in die große Gies, der Schifffahrt den directen und kürzeren Weg versperre, und sie gegen ihren Willen zwang, eine unnatürliche Richtung einzuschlagen;
6. daß in der großen Gies, die als einziges Fahrwasser geblieben ist, eine Masse Sand- und Steinbänke liegen, die sehr gefährlich seien und das Ausweichen der Schiffe oft unmöglich machen.

Aus diesen Gründen wünschen sie, daß die für die Schifffahrt gefährlichen Regulierungswerke wieder beseitigt, insbesondere aber die kleine Gies unterhalb Eltville wieder geöffnet und der Schifffahrt als zweiter Stromarm wieder gegeben werde.

Der Hafenmeister von Mainz erklärt:

„Der Rheincorrection im Rheingau hat nach meinen Erfahrungen und dem übereinstimmenden Urtheil der Schiffer der Schifffahrt nichts genützt, denn erstens ist das Fahrwasser nicht besser, das heißt tiefer geworden, und zweitens sind durch die vielen in den Strom gelegten Steinkrippen nur noch mehr Gefahren für die Schifffahrt entstanden. Am allerschlimmsten hat sich die Versperung der kleinen Gies bei Erbach erwiesen, da durch den Anschluß der Eltville Aue an das linke Ufer der Strom erst nach rechts getrieben, dann aber wieder unterhalb Eltville von rechts nach links abgelenkt wurde, während der Strom sich doch in gerader Richtung von Eltville nach Oestrich fortbewegte. Darum ist die Querbuhrne von der kleinen Gies ein in den Strom gelegtes Hinderniß und eine große Gefahr für Schiffe, ganz besonders bei West- oder starkem Nordweststurm. Außerdem treibt der Strom immer noch mit Gewalt gegen diese Buhrne und wälzt sich über dieselbe hinweg in die kleine Gies. Um zu ermitteln, ob dieselbe noch genügendes Fahrwasser habe, habe ich am

\*) Diese Schriftstücke haben im Originale nicht vorgelegen. Ihr Inhalt ist wiedergegeben in dem Berichte der Petitions-Commission an das preussische Haus der Abgeordneten.

25. November d. J. (1879) den ganzen Stromarm abgepült und gefunden, dass hier das Fahrwasser dem des Binger Lochs entspricht, während in der großen Gies von Haidenfahrt bis Freiwaldheim weniger Fahrwasser ist als im Binger Loch. Die kleine Gies ist beinahe ganz frei von Hindernissen im Rheinbett, dagegen finden sich in der großen Gies Steingründe, die bis 100 m und mehr vom linken Ufer aus in den Strom hineinragen und die Durchfahrt bei kleinem Wasserstande höchst gefährlich machen.

Nach meiner Überzeugung wird die große Gies, abgesehen von dem Umwege, den die Schiffe durch sie zu machen haben, niemals ein gutes gefahrloses Fahrwasser und dieser Zustand kann nur noch schlechter werden, je länger man damit stumt, die Sperre der kleinen Gies, was jeder Schiffer wünschen muss, wieder herauszunehmen und den besseren Stromarm wieder zu öffnen.<sup>44</sup>

Auch über diese Petition liegt ein schriftlicher Bericht der Petitions-Commission an das preussische Hans der Abgeordneten vor. (Nr. 249 der Actenstücke I. Session 1879/1880.)

Resolution des preussischen Hauses der Abgeordneten vom 20. Februar 1880.

Auf den Vorschlag der Petitions-Commission beschloß das Haus der Abgeordneten in seiner Sitzung vom 20. Februar 1880:

„die Petition der Königlichen Staats-Regierung mit dem Ersuchen zu überweisen, sie wolle unter Anbörung geeigneter Personen aus dem Kreise der Beteiligte die Beschwerden der Petenten einer erneuten Prüfung unterziehen.

Resolution des deutschen Reichstags vom 17. März 1880.

In seiner Sitzung vom 17. März 1880, beschloß sich der deutsche Reichstag in Anlaß eines Antrags der Abgeordneten Heyl und Dr. Thillenius mit den Zuständen im Rheinstrom und beschloß:

den Herrn Reichskanzler zu ersuchen, er wolle eine auf Grund des Art. 4 Nr. 9 der Reichsverfassung zu berufende Commission von Sachverständigen mit der Untersuchung darüber betrauen:

ob die seitens der Anwohner des Rheins, vieler Ortsvorstände rheinischer Gemeinden, der Central-Commission der Schiffsahrts-Interessenten, mehrerer rheinischer Handelskammern und einer Anzahl ortskundiger Wasserbau-Sachverständiger über den Zustand des Rheinstroms geführten ersten Klagen berechtigt sind und in welcher Weise denselben Abhilfe zu leisten ist.

Berufung der Commission.

Aus Veranlassung dieser Resolution des Reichstags hat der Herr Reichskanzler eine Commission berufen zu dem Zweck, um den Zustand des Rheinstroms und seine Ufer zunächst auf der Strecke von Mainz bis Bingen zu untersuchen, die Berechtigung der über denselben geführten Klagen zu prüfen und eventuell über die zur Abhilfe geeigneten Maßregeln sich gutachtlich zu äußern.

Aufgaben der Commission.

Der Commission sind hiernach folgende Aufgaben gestellt:

**1. Die örtliche Untersuchung des Rheinstroms und seiner Ufer in der Erstreckung von Mainz bis Bingen in seiner gegenwärtigen Gestaltung und die Aufnahme des Befundes.**

Der Unterzeichnete, von dem Herrn Reichskanzler zum Commissar des Reichs und zum Vorsitzenden der Commission ernannt, erlaubt sich zur Orientierung der Herren Mitglieder der Commission zu diesem Punkte nachfolgende Bemerkungen:

Binger Loch.

Die seearartige Gestaltung des Rheins im Rheingau findet an der Nahegündung bei Bingen durch das Binger Loch

ihren Abschluß. Diese Stromenge ist für die Stromverhältnisse im Rheingau bedingend. Jede wesentliche Profilerweiterung des Binger Lochs im ganzen muß eine Senkung des Wasserspiegels im Rheingau zur Folge haben. Andererseits liegt es auf der Hand, daß eine Vertiefung des Fahrwassers im Binger Loch nur dann Sinn und Bedeutung hat, wenn auch im Rheingau eine entsprechende Vertiefung desselben ausführbar ist, und daß daher jeder Stromregulierungsplan für den Rheingau die Verhältnisse im Binger Loch zu berücksichtigen und festzustellen hat.

Das Binger Loch wird durch ein Felsenriff, welches den Rhein in etwas schräger Richtung durchsticht und viele Felskuppen, welche zum Theil über Mittelwasser hervorragten, gebildet. Früher war nur eine Stelle im Binger Loch nahe dem rechten Ufer, rechts vom Lochstein für Schiffe passierbar, sie hatte nur soviel Breite, daß ein Schiff mit Vorsicht hindurchgeführt werden konnte. In den Jahren 1830 bis 1832 wurde der Lochstein gesprengt, das Fahrwasser auf 45 m verbreitert und die gegenwärtig bestehende Tiefe hergestellt. Die neue Flußsohle gab das Maß für den Tiefgang der Schiffe. Um die Tiefe dieses Fahrwassers sichtbar zu bezeichnen, wurde der Nullpunkt des Pegels zu Bingen mit der Binger Lochsohle gleich hoch festgelegt, so daß z. B. beim Wasserstande von + 2 m am Pegel zu Bingen 2 m Fahrwassertiefe im Binger Loch sich vorfindet. Sehr bald genügte jedoch die noch immer enge und seichte Durchfahrt den Bedürfnissen der großen Schifffahrt nicht mehr.

Im Jahre 1861 wurde mit Genehmigung aller betheiligten Regierungen die Normaltiefe des Fahrwassers auf der Strecke Mannheim—Coblenz, also auch im Binger Loch bei gemitteltem niedrigsten Wasserstände auf 2 m bestimmt. Dieser gemittelte niedrigste Wasserstand beträgt am Pegel zu Bingen + 1,24 m; hiernach hätte die Sohle im Binger Loch um 0,76 m tiefer gelegt werden müssen. — Die große Schwierigkeit der Felsen Sprengung in einem so engen und lobhaften Fahrwasser gab Veranlassung, eine Theilung desselben und zwar für die Berg- und Thalfahrt vorzunehmen. In den Jahren 1858 bis 1866 wurde das Thallinr Wasser neben der Mäusethurminsel ausgebildet; da jedoch die Felsen sehr fest und ausgedehnt waren, begnügte man sich mit einer Fahrwassertiefe von 1,87 m, (— 0,63 m am Pegel zu Bingen) bei gemitteltem, niedrigstem Wasserstande, erzielte also 0,13 m weniger als die angenommene Normaltiefe. Um einer Senkung des Oberwasserspiegels vorzubeugen, wurde der Rhein vom linken Ufer aus bedeutend eingeschränkt, und während der Bauausführung wurde unter sorgfältigster Beobachtung der Pegel zu Bingen und Bacharach constatirt, daß der Oberwasserspiegel eher etwas gehoben, als gesenkt sei.

Es wurde nannmehr beabsichtigt, das Binger Loch selbst wenigstens auf die Tiefe des neuen Fahrwassers auszuheben und durch Wegsprengung der zwischen dem inneren und äußeren Loch befindlichen Felsenpartie auf die doppelte Breite zu bringen. Obwohl nun angenommen wurde, daß auch diese Profilerweiterung eine Senkung des Oberwasserspiegels nicht herbeiführen könne, weil gleichzeitig eine verstärkter Aufstau erzeugende Verbauung der Rinne zwischen dem Felsenriff projectirt war, so wurde dennoch, um nicht weiter Befürchtungen hinsichtlich der Stromverhältnisse im Rheingau wachzurufen, einstweilen auch von dieser Aenderung abgesehen.

Zur Zeit beträgt demnach der Wasserstand im Binger Loch bei gemitteltem niedrigsten Wasserstande für die Bergfahrt 1,24 m, für die Thalfahrt 1,87 m oder weniger als die festgestellte Normaltiefe 0,76 beziehungsweise 0,13 m.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß diese Stromverhältnisse im Binger Loch den Schiffsverkehr zwischen dem Niederrhein und Mainz beziehungsweise Mannheim wesentlich beeinträchtigen. Nach den neuesten Schiffslisten der Versicherungsgesellschaft Providentia zu Frankfurt a. M. befahren 10 Dampf- und 107 Segelschiffe den Rhein, welche 10 000 Centner und mehr Tragfähigkeit besitzen. Das Schiff Mannheim Nr. 9 trägt 18 000 Centner und das Schiff Nr. 10 sogar 20 000 Centner.

Weit über 120 Schiffe gehen reichlich 2 m tief und erfordern bei voller Ladung ein sicheres Fahrwasser von 2,17 m Tiefe. In den letzten 20 Jahren betrug der Wasserstand im Binger Loch jährlich an 189 Tagen nur 2,17 m und weniger. Einzelne Jahre, z. B. 1874, zeigten 281 Tage, während in den letzten Jahren höchst günstige Wasserstände vorherrschten.

Abgesehen vom Binger Loch werden sich die örtlichen Untersuchungen besonders auf die nach Aufgabe des Regulierungsplans vom Jahre 1854 ausgeführten Correctionswerke zu richten haben. Die Commission wird sich ihr Urtheil darüber bilden müssen, welche Wirkung den Correctionswerken für die Schifffahrt einerseits und für die Interessen der Uferanlieger andererseits beizumessen ist. Dabei wird der Zustand des Rheinstroms vor 1854 mit dem gegenwärtigen zu vergleichen, auch werden die vor dieser Zeit ausgeführten Corrections, namentlich die Zustände in den älteren Anlandungen zu berücksichtigen sein.

#### Strecke Bingen-Geisenheim.

Auf der Strecke Bingen-Geisenheim kommen dabei vornehmlich in Betracht: die sehr umfangreichen Anlandungen auf dem linken hessischen Ufer nächst der Ilmen-Aue; auf dem rechten Ufer der Rüdesheimer Hafen und die oberhalb desselben belegene Ingelheimsche Aue; endlich die Schönbornsche Aue oberhalb Geisenheim.

#### Strecke Geisenheim-Walluf.

Auf der Strecke Geisenheim-Walluf liegt der Schwerpunkt der Aufgaben, welche die Commission beschäftigen werden.

Am linken Ufer setzen sich die Anlandungen zunächst der Fulder Aue bis Freiwinkel fort, am demnach oberhalb Haidenfahrt bei der Eltviller Aue wieder zu beginnen. In der Mitte des regulierten Stromes liegt die zum Abtriebe bestimmte Winkler Aue. Am rechten Ufer bedürfen die Verhältnisse der Ortschaften Winkel, Mittelheim und Oestrich eingehender Erwägung. Vor diesen Ortschaften in der ganzen Erstreckung von Oestrich bis St. Bartholomae befindet sich das vertragsmäßig ausgeführte Parallelwerk.

Oberhalb Oestrich bis nach Eltviller erstrecken sich in zusammenhängender Folge die Correctionswerke, welche den Abschluss der kleinen Gies bezwecken.

Die Peilungspläne ergaben, dass es vermittelst dieser Werke seit mehreren Jahren gelungen ist, in der großen Gies das Fahrwasser durch Baggerungen in der Tiefe des Binger Lochs für die große Schifffahrt offen zu halten. Hattenheim und Erbach sind von derselben ausgeschlossen, doch ist für den Localverkehr dieser Orte dadurch gesorgt, dass in der oberen Coupinge eine regelmäßige Fahrfrühnung hergestellt ist und die untere Ansahrt durch Haggerung verbessert wird.

Am unteren Ende der kleinen Gies bei Hattenheim mündet der Althahn, ein schon vor längerer Zeit von der nassauischen Regierung abgedammter, in der Verlandung begriffener alter Rheinarm. Ueber die Zustände in dieser Anlandung ist vielfach Klage erhoben.

#### Strecke Walluf-Mainz.

Der unterhalb Mainz in drei Arme getheilte Rheinstrom ist auf der Strecke Mainz-Walluf durch Zusammenziehung der Ingelheimer Aue, des Biebercher Würth und der Rettbergs-Aue dergestalt reguliert worden, dass nur der linksseitige Arm zwischen Mainz und Budenheim und der rechtsseitige bei Bieber für die große Schifffahrt offen bleiben sollte, während der Nebarm zwischen Castel und Bieber nur für den Localverkehr bestimmt war und der Nebarm bei Schierstein in einen unbenutzlichen Hafen umgewandelt wurde. Durch diese Disposition ist zwischen Bieber und Walluf ein gleichmäßiges Fahrwasser mit einer mittleren Tiefe von 3,6 m bei mittlerem Wasserstande (2,2 m am Pegel zu Bieber) ausgebildet. Der Schiersteiner Hafen hat für den großen Holzhandel des Ober-Rheins Bedeutung gewonnen. Zu beiden Seiten des Schiersteiner Hafens befinden sich Anlandungen.

Oberhalb Bieber im hessischen Gebiete sind die erzielten Erfolge weniger erfreulich. Hier windet sich durch den mitt-

leren Arm eine dürrige Fahrinnse, nach auch der linksseitige Arm zwischen Mainz und Mombach entbehrt einer genügenden Wassertiefe. Diese Verhältnisse werden durch das neueste zwischen Preußen und Hessen vereinbarte Project eine wesentliche Aenderung erleiden. Nach diesem Project soll in der Richtung der in Aussicht genommenen Eisenbahn Mainz-Wiesbaden ein Coupirungsdamm durch den linksseitigen Stromarm bei Mainz geschüttet und dadurch oberhalb ein Hafen für den Waarenverkehr, unterhalb aber ein Flöshafen gebildet werden, während zur Erhaltung des nöthigen Hochwasserprofils der sogenannte Wachsbleichenarm zwischen der Ingelheimer-Biebercher und Rettbergs-Aue wieder zu eröffnen ist.

### 2. Die Prüfung der geführten Klagen.

Die erhobenen Beschwerden sind theils gegen die bereits vorhandenen Regulierungswerke und die nach Ansicht der Beschwerdeführer unvermeidlichen Folgen derselben, theils sind sie vorsorglich gegen die planmäßige Fortsetzung dieser Werke gerichtet.

Der Unterzeichnete darf zunächst constatiren, dass alle ihm bekannt gewordenen Klagen von Bewohnern des rechten Rheinufer ausgegangen sind; von Bewohnern des linken Rheinufer haben keine Beschwerden vorgelegen.

Ebensowenig sind Klagen der Schifffahrts-Interessenten zur Kenntniss des Unterzeichneten gekommen, welche sich gegen die Ausführung des einen oder anderen Regulierungswerks oder einzelner Theile desselben erhoben hätten. Vielmehr haben die nichtpreussischen Uferregierungen in Vertretung ihrer Schifffahrts-Interessenten wiederholt auf Durchführung der geplanten Stromcorrectionen im Rheingau angetragen und das Palliativmittel gewöhnlicher Unterhaltungs-Arbeiten — der ohnehin sehr kostspieligen Baggerungen — als unzureichend bezeichnet. (Vergleiche die Protokolle der rheinischen Central-Commission Nr. II. de 1872, IX. de 1873, IX. de 1874, XIII. de 1875, XXI. de 1876, VIII. de 1877, X. de 1878.)

Wenn in der von den rechtsrheinischen Uferbewohnern an das Haus der Abgeordneten im December 1879 gerichteten Petition als sechster Beschwerdepunkt die Behauptung aufgestellt ist:

dass die Schifffahrt durch die Rheincorrection mitgeschädigt sei,

so wird die Commission auch diesen Punkt ihrer Beurtheilung unterziehen. Der Unterzeichnete glaubt jedoch die Bemerkung nicht zurückhalten zu sollen, dass die Berichte der Behörden, und alle Nachrichten, welche dem Unterzeichneten vorgelegen haben, das Gegentheil bekunden.

Unter den übrigen fünf Beschwerdepunkten sind diejenigen, welche oben unter Ziffer 3 und 4 aufgeführt sind, nämlich die aus einer Beschränkung des Wasserspiegels gefürchteten Nachteile für den Weinbau und die durch Einschränkung des Abflussprofils vergrößerte Überschwemmungsgefahr, solche, welche das Regulierungswerk im ganzen treffen und nach allgemeinen Gesichtspunkten zu beurtheilen sein werden, während eine Prüfung der Beschwerdepunkte 1, 2 und 5 nur von Fall zu Fall unter Berücksichtigung der gegebenen localen Verhältnisse möglich scheint. Namentlich rücksichtlich der letzterwähnten Punkte ist zu wünschen, dass die Beschwerdeführer der Commission gegenüber ihre Klagen näher substantiiren und ihre Wünsche im einzelnen präcisiren. In den Vordergrund treten hier die Verhältnisse der Ortschaften Winkel, Mittelheim und Oestrich einerseits und diejenigen der rechtsrheinischen Anwohner vier kleinen Gies anderseits.

### 3. Vorschläge zur Abhülfe der geführten Klagen.

Dass den erhobenen Beschwerden zu allen Zeiten an der maßgebenden Stelle eine Berechtigung in gewissem Umfang zugestanden ist, ergibt sich aus dem Gange der Verhandlungen; es ergibt sich aus der Sistrung der Regulierungsarbeiten im December 1867 und aus den wiederholten Anstrengungen, einen anderen Plan aufzustellen, der geeignet

wäre, den Mifständen zu begegnen, welche als unvermeidliche Folge des Regulierungsplanes de 1854 befürchtet wurden.

Sollte die Commission auch ihrerseits zu diesem Ergebnisse gelangen, so wird es ihr obliegen, Vorschläge zur Abhilfe der geführten Klagen zu machen.

Hier entsteht jedoch die Vorfrage, welche Fahrthiefe für die große Schiffahrt im Rheingau beschafft werden muß. Durch ein unbefangenes Studium des Regulierungsplans von 1854 wird man die Überzeugung gewinnen müssen, daß dieser Plan den Interessen der großen, durchgehenden Schiffahrt die weitgehendste Berücksichtigung schenkte, er beseitigte die Stromspaltungen, beschränkte den Wasserspiegel in ausgedehnter Weise und zwang den Strom in eine möglichst gradlinige Richtung, wie sie der großen Schiffahrt am nützlichsten war. Das Regulierungswerk ist nicht zur Vollendung gelangt und konnte daher seine volle Wirkung nicht entfalten; aber die gegenwärtig zu Tage liegenden Folgen selbst der unvollendeten Werke liefern die untrüglichen Beweise ihrer Nützlichkeit für die große Schiffahrt. Je mehr man sich gegenwärtig von den leitenden Gesichtspunkten des Regulierungsplans de 1854 zu dem Zwecke entfernt, um den Interessen der rechtsrheinischen Uferbewohner gerecht zu werden, um desto mehr wird man gezwungen sein, die Anforderungen für die große Schiffahrt zu ermäßigen. Beiden Interessen gleichmäßig gerecht zu werden, ist bisher nicht gelungen.

Es ist hier nicht der Ort, die große, von Jahr zu Jahr steigende volkswirtschaftliche Bedeutung der großen Rheinschiffahrt näher zu erörtern; die Materialien darüber sind mehrfach publicirt und werden den Mitgliedern der Commission zur Verfügung stehen; ich verzichte daher darauf, die Bedeutung des oberrheinischen Schiffsverkehrs durch Zahlen näher zu illustriren.

Mit der Ausdehnung des Schiffsfahrtes wachsen naturgemäß die Anforderungen an das Fahrwasser; es liegt daher im Interesse der Uferbewohner, daß diesen Ansprüchen eine Grenze gesetzt wird.

Oben ist bereits erwähnt, daß im Jahre 1861 durch Vereinbarung aller beteiligten Regierungen die Normaltiefe des Fahrwassers von Mannheim bis Coblenz auf 2 m bei gemitteltem niedrigsten Wasserstande festgesetzt ist. Diese Bestimmung ist bis ahwärts nach St. Goar noch in Kraft. Es ist jedoch die angenommene Normaltiefe bis jetzt nicht überall erreicht, und es fragt sich, ob an denselben für den Rheingau festgehalten oder ob die gegenwärtige Fahrthiefe des Bingerlochs, sei es diejenige des Berg- oder des Thalfahrwassers, als maßgebend angenommen werden soll. Die Beurtheilung dieser Vorfrage wird zweifellos von großem Einflusse auf die Vorschläge der Commission sein müssen.

Die Beschwerdeführer beanspruchen eine Abhilfe ihrer Beschwerden durch sofortige Wegräumung der nach dem Regulierungsplane de 1854 ausgeführten Werke. Positive

Vorschläge für eine anderweite Regulierung haben sie nicht gemacht; nur in der Petition des Rheingau-Vereins vom 30. Januar 1880 finden sich einige Andeutungen darüber.

„Wir glauben um so weniger anstehen zu dürfen“, sagt der Verein, „die raschmögliche Beseitigung der im Gebiet des Rheingaus bereits fertigen und begonnenen Correctionswerke zu beantragen, als sich das Interesse der Schiffahrt hiermit sehr wohl vereinigen läßt, indem es bis dahin, das das den allseitigen Interessen entsprechende Verfahren festgestellt und durchgeführt sein wird, nur vermehrter Baggerung bedarf, um der Schiffahrt die bisherige Wassertiefe zu erhalten.“

Unseres Erachtens wird es jedenfalls der Erwägung werth sein, ob das System der beweglichen Wehre mit Schiffsdurchlässen, wie solches jetzt für die Mainstrecke Castelfrankfurt beschlossen und für größere Flüsse im Auslande bereits vielfach ausgeführt ist, auch für die Rheinstrecke im Rheingau in Anwendung kommen kann.\*

Diesen Anträgen gegenüber wird die Commission zu erwägen haben, welche Folgen aus der sofortigen Wegräumung der ausgeführten Werke ohne einen Ersatz durch anderweite Regulierung für die Schiffahrt und für die Uferbewohner voraussichtlich erwachen werden und ob demnach eine solche radicale Maßregel empfohlen werden kann; weiter entsteht die Frage, ob bei Wegräumung der Werke durch verstärkte Baggerung ein leidliches Fahrwasser zu erhalten sein wird und ob endlich bewegliche Wehre mit Schiffsdurchlässen oder Schiffschleusen im Rheinstrome praktikabel, ob insbesondere ein etwa am Binger Loch auszuführendes bewegliches Wehr mit dem Schiffsfahrtesbetriebe im Rhein verträglich und geeignet wäre, die Regulierungswerke zu ersetzen. Sollte die Commission diese Fragen verneinen und demnach etwa zu dem Schlusse gelangen, daß die Verhältnisse des Stroms im Rheingau eine Regulierung desselben durch Correctionswerke unentbehrlich machen, daß es jedoch einer Aenderung der vorhandenen Correctionswerke im Interesse der rechtsrheinischen Uferbewohner bedürfe, so dürfte die Commission für ihre weiteren Vorschläge nur dadurch eine sichere Unterlage gewinnen können, daß sie einen der oben erwähnten Correctionspläne den weiteren Beratungen zu Grunde legt. Dieser Plan würde im einzelnen an der Hand der vorliegenden Beschwerden und unter Zuziehung der Beschwerdeführer zu prüfen sein, und der Commission würde demnach die Aufgabe zufallen, diejenigen Aenderungen und Verbesserungen in Vorschlag zu bringen, welche, mit dem Schiffsfahrtesinteresse vereinbar, zugleich geeignet wären, Klagen der Uferbewohner, welche für berechtigt erkannt sind, abzuhelfen.

Berlin, im September 1880.

s. m.

Marcard,

Wirklicher Geheimer Ober-Regierungs-Rath  
und Ministerial-Director.

### 3) Befund über den Zustand des Rheinstromes und seiner Ufer

in der Erstreckung von Mainz bis Bingen aufgenommen.

A. Auf Grund des Regulierungs-Planes von 1854 und der zwischen dem damaligen Herzogthum Nassau und dem Großherzogthum Hessen-Darmstadt am 19. Februar 1863 abgeschlossenen Convention sollten auf der in die drei Sectionen

1. von Mainz bis Niederwalluf,

2. von Niederwalluf bis Geisenheim,

3. von Geisenheim bis Rüdesheim bezw. Bingen getheilten Stromstrecke Mainz-Bingen folgende Corrections zur Ausführung gebracht werden.

#### 1. Mainz-Niederwalluf.

In der ersten Section sollte die Peters-Aue an das rechte Ufer angeschlossen, die Ingelheimer Aue, das Biebricher Wöth und die Rethergs-Aue einerseits, die Bismarck-Aue und die Schliersteiner Aue andererseits mit einander verbunden werden.

#### 2. Niederwalluf-Geisenheim.

In der zweiten Section sollte

- a) die Eltviller Aue mit dem linken, die Westfälische Aue mit dem rechten Ufer verbunden und demnach die sogenannte kleine Gies geschlossen werden;
- b) die Winkler Aue abgetrieben und die Regulierung des allzubreiten Strombettes durch Einbauten von beiden Ufern bewirkt werden;
- c) die Fulder Aue an das linke Ufer angeschlossen werden.

#### 3. Geisenheim-Rüdesheim-Bingen.

In der dritten Section sollte die Ilmen-Aue zum Theil in Abtrieb gebracht, zum Theil an das linke Ufer angeschlossen, die Jung- (Rüdesheimer) Aue aber gänzlich abgetrieben und die Stromufer auf beiden Seiten befestigt werden.





bis etwa auf ein Drittel ihrer Grösse durch Abreibung vermindert; die Stromrinne ist, wie angestellte Peilungen und die vorgelegte spezielle Peilungskarte ergeben, noch nicht zur normalen Tiefe ausgebildet; aus einer Vergleichung der vorgelegten alten mit den neueren Karten ergab sich, daß die Strömung, welche früher die Neigung hatte, von Oestrich aus sich nach dem linken Ufer herüberzuwerfen und diese Richtung bis unterhalb Geisenheim zu verfolgen, jetzt durch die Regulirungswerke auf der rechten Seite gehalten wird. Am rechten Ufer ist der Stromarm hinter der Schönbornsche Aue in alten Zeiten coupiert und in der Verlandung begriffen, theilweise jedoch versumpft, obgleich man ihn planmäßig zu bepflanzen und zu reguliren sucht. Vor der Schönbornsche Aue und oberhalb derselben bis gegen St. Bartholomae sind kleine Buhnen in den Strom hineingebaut. Am unteren Ende von Oestrich schließt sich an das Ufer ein großes, bis vor Winkel reichendes, unter Mittelwasserstand aufgeführtes Parallelwerk an, welches an seinem unteren Ende und weiter oben mit je einer Oeffnung für den Schiffsverkehr versehen ist. Der Augenschein und die vorgelegten Peilungskarten ergaben, daß in der durch dieses Parallelwerk vor Mittelheim und Oestrich gebildeten Bucht eine Ablagerung von Sinkstoffen nicht stattgefunden hat, es war vielmehr eine Vertiefung des Flußbettes und eine Abnahme der früher vor den genannten Orten vorgelagert gewesenen Sandmassen zu constatiren. Ueberhaupt faulen sich auf der in Rede stehenden Strecke Anlandungen mit Ausnahme der aus älterer Zeit stammenden Anlandung an der Schönbornsche Aue nicht vor. Die Ufer zeigten sich beiderseits im guten Zustande, jedoch bedarf der Leinpfad von Oestrich bis St. Bartholomae der ordentlichen Herstellung.

#### 6. Oestrich-Eltville.

Wasserstand vom 7. October am Pegel in Biebrich 2,18 m  
 „ „ 7. „ „ Bingerloch-Pegel 1,98 „

Am 7. October wurde auf der Strecke Oestrich-Eltville die große Gies bis zum unteren Ende der Westfälischen Aue stromaufwärts mit dem Dampfboot und darauf die kleine Gies mit Kähnen befahren.

Auf der in Rede stehenden Strecke war in dem Plane der Anschluß der Eltviller Aue an das linke und der Westfälische Aue an das rechte Ufer und damit die Schließung der sog. kleinen Gies vorgesehen.

Die Besichtigung ergab, daß das untere Ende der Eltviller Aue mit dem linken Ufer durch eine über Mittelwasser ausgelegte Coupiurung verbunden ist. Diese Coupiurung, über die z. Z. der Besichtigung das Wasser wie über ein Wehr hinströmte, erzeugt in dem abgescnittenen bereits in der Verlandung begriffenen Stromarm einen erheblichen Stau. Die übrigen zwischen Haidenfahrt und Freiweihem dem linken Ufer vorliegenden Auen sind mit Weiden bestanden, ihre dem Strome zugekehrten Seiten sind wohlbefestigt, die hinter ihnen liegenden Stromarme coupiert und bereits nahezu verlandet. Auf dem rechten Ufer zieht sich vor Eltville bis gegen die obere Spitze der Westfälischen Aue, von der es sich soweit entfernt hält, als zur Durchfahrt kleinerer nach Erbach passender Schiffe erforderlich ist, ein mit dem rechten Ufer durch Buhnen verbundenes Parallelwerk, das ebenso wie die Buhnen unter Mittelwasser liegt. Von Erbach aus zieht sich quer durch die kleine Gies nach dem oberen Ende der Westfälischen Aue die Hauptcoupiurung, welche den genannten Stromarm abschließt und unfahrbar macht. Durch Peilungen wurde constatirt, daß die Krone dieser Coupiurung 1,5 m unter dem Wasserspiegel sich befand. Infolge dieser Abschließung bietet die kleine Gies, durch welche übrigens immer noch eine ziemlich starke Strömung hindurchzieht, dem Beschauer von Erbach oder Hattenheim aus das Bild eines Landsees, dessen landschaftlich schöner Hintergrund durch die mit Baumwuchs bestandene Westfälische Aue gebildet wird. Größere über den mittleren Wasserstand hinausreichende Sandablagerungen wurden nur am unteren Ende der kleinen Gies, insbesondere vor Hattenheim, woselbst sich eine größere Sandbank gebildet hat, bemerkt.

Die Wassertiefen in der kleinen und auch in der großen

Gies stimmten, wie angestellte Peilungen ergaben, mit dem in den vorgelegten amtlichen Peilungskarten angegebenen überein. In der großen Gies fand sich an keiner Stelle geringere Fahrtiefe, als im alten Binger Loch, jedoch ergab sich aus den Peilungen und den Peilkarten, daß die Stromrinne sehr unregelmäßig ist und die erforderliche Fahrtiefe nur durch Baggerung mit der zur Zeit der Befahrung ein Dampfbugger beschäftigt war, sich wird erhalten lassen. Unterhalb Hattenheim ist auf dem rechten Ufer noch eine unter Mittelwasser liegende Buhne aufgeführt, von deren Spitze ein gleichfalls niedrig liegendes Parallelwerk bis gegen Oestrich sich hinzieht. Verlandungen wurden innerhalb der durch diese Werke gebildeten Bucht nicht wahrgenommen. Von Hattenheim aus wurde stromaufwärts der bereits vor langen Jahren abgescchnittene großentheils verlandete Stromarm „Althaus“ besichtigt und constatirt, daß sich derselbe, da man verlassen hat, der Verlandung durch regelmäßige Pflanzungen oder auf andere Weise nachzuhelfen, an seinem unteren Ende in einem gesundheitsschädlichen Zustande der Versumpfung befindet.

Wasserstand vom 8. October am Pegel in Biebrich 2,36 m  
 „ „ 8. „ „ Bingerloch-Pegel 2,12 „

Am 8. October wurde von der Commission die Strecke Eltville-Schierstein befahren.

#### 7. Eltville-Niederwalluf.

Auf der Strecke Eltville-Niederwalluf beginnt am linken Ufer vor Budenheim ein bis gegen das obere Ende der Eltviller Aue sich ziehendes Parallelwerk, welches durch mehrere Buhnen mit dem Ufer verbunden, unten nicht ganz geschlossen und über Mittelwasser aufgeführt ist. Hinter demselben haben sich Verlandungen gebildet, die ebenso wie das Ufer und die kleine Haderau, welche durch Coupiurung des hinter ihr befindlichen bereits stark verlandeten Stromarmes an das Ufer angeschlossen, mit Weiden bepflanzt sind. Am oberen Ende und hinter der Eltviller Aue bemerkte man in dem coupierten Stromarme Sandablagerungen. Auf dem rechten, hoch gelegenen, mit Villen besetzten und vor der Villa Julenheim etwas ausgelukteten Ufer befinden sich zwischen Eltville und Niederwalluf keine nennenswerthen Correctionswerke. Der geplante Anbau der Bucht vor Villa Julenheim ist nicht ausgeführt. Das Fahrwasser auf der in Rede stehenden Strecke ist befriedigend.

#### 8a. Niederwalluf-Schierstein.

Zwischen Niederwalluf und Schierstein sind die planmäßigen Arbeiten durch Regulirung der Ufer und Herstellung der Verbindung der Bismarck-Aue und Schiersteiner Aue unter einander und mit dem Ufer ausgeführt. Das linke Ufer ist durch ein längs desselben angelegtes Parallelwerk, hinter dem sich mit Weiden beplante Verlandungen gebildet haben, eingefast. Auf dem rechten Ufer ist vor dem Orte Schierstein ein bedeutender, durch einen hohen mit Pappeln bepflanzten Damm geschlossener Winterhafen angelegt und mit dem Rheine durch eine Zufahrt verbunden. Die Verbindung der vorgennannten unterhalb des Hafens belegenen Auen unter sich und mit dem Ufer ist durch ein ausgedehntes, weit in den Strom vorspringendes System von Parallelwerken und Buhnen, welches bis vor Niederwalluf reicht, bewirkt worden. Vor Niederwalluf endlich ist eine Buhne angelegt, zwischen deren Endpunkt und demjenigen des Parallelwerks die Durchfahrt nach dem unmittelbar oberhalb Niederwalluf befindlichen Schiffsbauplatz sich befindet. Die Besichtigung ergab weiter, daß die Tiefe des Hafens, mit dessen Ausbaggerung ein Bagger beschäftigt gefunden wurde, zur Aufnahme größerer Fahrzeuge noch nicht in der ganzen Ausdehnung genügt. In den Hafen mündete früher ein Bach, dessen Sinkstoffe in dem Bassin sich ablagerten. Derselbe ist jetzt verlegt und mündet in die Alluvion, welche unterhalb des Hafens sich gebildet hat, während in dem unteren Theile des Systems von Correctionswerken Anlandungen nicht entstanden sind. Die Commission überzeugte sich, daß man zur Zeit zwar bemüht ist, die vorgedachte Alluvion durch Pflanzungen zu reguliren,

dafs aber nichtsdestoweniger noch gegenwärtig ausgedehnte Flächen sich im versumpften Zustande befinden.

Das Fahrwasser auf der Strecke Niederwalluf-Schierstein ist gut.

#### 8b. Schierstein-Mainz.

Wasserstand vom 9. October am Pegel zu Biebrich 2,26 m

9. Biebricher-Pegel 2,15 „

Die am 9. October vorgenommene Befahrung der Strecke Schierstein-Mainz überzeugte die Commission, dafs auf dieser Strecke die planmäfsigen Arbeiten mit Ausnahme der Anschliefsung der Peters-Aue an das rechte Ufer ausgeführt sind. Die Ufer sind beiderseits regulirt, auf dem rechten Ufer befindet sich oberhalb des Schiersteiner Hafens ein System von Werken, zwischen denen indes Anlandungen nicht bemerkt wurden. Die Peilung des mittleren vorwiegend von der grofsen Schifffahrt benutzten Armes ergab an der seichtesten Stelle neben der Mitte der Peters-Aue eine Tiefe von 2,50 m, während

ober- und unterhalb dieser Stelle gröfsere Tiefen von durchschnittlich 3,20 m gepeilt wurden. In Gemäfsheit einer zwischen dem Großherzogthum Hessen und dem Königreich Preussen neuerdings geschlossenen Convention soll zur Herstellung einer Hafenanlage vor Mainz der linksseitige Stromarm geschlossen und dafür der bisher coupirte sog. Wachbleichenarm zwischen der Ingelheimer Aue einer- und der Biebricher und Kettbergs-Aue andererseits wieder für die Schifffahrt geöffnet werden, wodurch dem auch der im älteren Plane vorgesehene Anschufs der Peters-Aue an das rechte Ufer entbehrlieh wird. Die hierzu erforderlichen Arbeiten sind schon in Angriff genommen und fand die Commission mit denselben je einen Dampfbugger an beiden Enden des Wachbleichenarmes beschäftigt.

Beglaubigt.  
gez. Humperdinck.  
Regierungs-Assessor.

### 4) Allgemeine Gesichtspunkte für die Stromregulierung auf der Strecke von Mainz bis Bingen und Vorschläge zur Abstellung der erhobenen Beschwerden.

Die Commission hält es für erforderlich, sich vor Berathung der Mittel zur Abstellung der erhobenen Beschwerden über einige allgemeine Gesichtspunkte zu verständigen, welche auf die Stromregulierung im Rheingau Anwendung finden müssen:

1. Von Seiten der Schifffahrts-Interessenten ist beantragt, für die Strecke von Mainz bis Bingen diejenige Fahrwassertiefe herzustellen und zu erhalten, welche auf der Strecke Mannheim-Mainz bereits vorhanden ist oder in Zukunft hergestellt werden wird. (Protokoll d. d. Biebrich, den 5. October 1880.)

Dieser Antrag ist von dem badischen Mitgliede der Commission warm befürwortet und demnachst von der Commission einstimmig zu dem ihrigen gemacht. Die Commission glaubt daher in ihren Vorschlägen für die Stromregulierung im Rheingau davon ausgehen zu sollen, dafs auf der Strecke Mainz-Bingen eine Fahrwassertiefe, welche mit derjenigen auf der Strecke von Mannheim bis Mainz correspondirt, vorerst also von 2 m unter dem gemittelten, niedrigsten Wasserstande erreicht und erhalten werden kann.

2. Diese auch im Interesse der Industrie und der Handelsthätigkeit am Rhein dringend gebotene Rücksicht auf die Rheinschifffahrt fordert im Rheingau eine umfassende Regulierung des Stroms mittels Parallel- und Querverken.

Die Commission ist einstimmig der Ansicht, dafs die grofse Schifffahrt im Rheingau ohne die vorerwähnten Mittel nicht erhalten werden kann. Der Anlage eines Stauwerks (Nadelwehrs) am Binger Loch, welche an Stelle derselben in Vorschlag gebracht ist, muß entschieden widerrathen werden; eine solche Anlage würde mit den Bedürfnissen der Rheinschifffahrt ganz unvereinbar sein und durch die Hebung des Wasserspiegels in den niedrig gelegenen Uferstrecken unbeherrschbaren Schaden verursachen. (Protokoll d. d. Biebrich und Rüdesheim, den 5. October.)

Ebensowenig kann eine verstärkte Baggerung die Correctionswerke ersetzen; denn abgesehen davon, dafs dieselbe, wenn sie wirksam sein sollte, einen enormen Kostenaufwand veranlassen und durch die Aufstellung und die Arbeiten zahlreicher Bagger der Schifffahrt ein bedenkliches Hindernis erwachsen müßte, würde es auch an sich unangenehm sein, mit der Baggerung allein in dem unregelmäßigen Stromlaufe das Fahrwasser zu erhalten.

Die Stromregulierungswerke in der Strecke Mainz-Bingen haben nicht lediglich ihre Bedeutung in der Erhaltung der grofsen Schifffahrtstrasse; von fast noch gröfserer Wichtigkeit sind sie für die Uferbewohner selbst. Sie bedingen die Zugänglichkeit der Ortschaften für den Schifffahrtsverkehr, sie bieten dem Ufer einen auf andere Weise nicht erreichbaren Schutz gegen den Eingang, sie dienen dazu, die Sandmassen des Stromes unschädlich abzuführen und namentlich ihre Ablagerung an solchen Orten zu verhindern, wo sie nachtheilig wirken müssen.

3. Der im Jahre 1854 und 1863 aufgestellte Corrections-

plan entspricht den Interessen der Schifffahrt am vollkommensten. Handelte es sich lediglich um die Erhaltung und Verbesserung der grofsen Schifffahrt, so wäre an diesem Plane lediglich festzuhalten. Allein die Commission hat die gegen diesen Plan von Seiten der Uferbewohner erhobenen Beschwerden in den wichtigsten Punkten für begründet erkannt. Den Beschwerden kann nur dadurch abgeholfen werden, dafs der vorerwähnte noch unfertige Correctionsplan modificirt wird. Nach diesen Abänderungen wird der Regulierungsplan nicht mehr allen den Anforderungen entsprechen, welche von bautechnischem Standpunkte aus im Interesse der Schifffahrt unter anderen Umständen zu stellen wären. Insbesondere glaubt die Commission schon jetzt bemerken zu müssen, dafs Sandablagerungen im Schifffahrtsweg voraussichtlich nicht immer zu vermeiden sein werden, und dafs daher mit Baggerungen wird geholfen werden müssen, welche, wenn die Regulierungspläne von 1854 und 1863 zur Ausführung gelangt wären, größtentheils hätten vermieden werden können.

4. Die Commission ist einstimmig in dem Gesichtspunkte, dafs darauf Bedacht genommen werden muß, das in der Natur des Stroms begründete Verhältnis zwischen der Wasseroberfläche und der Sandfläche bei dem jetzt in Vorschlag zu bringenden Regulierungspläne im grofsen und ganzen unverändert zu erhalten.

Zu diesen Zwecken sollen, soweit nicht durch die besondere Lage des einzelnen Falles eine Ausnahme erforderlich wird, alle neu anzulegenden Correctionswerke (Parallel- und Querverke) so niedrig gehalten werden, dafs sie das gewöhnliche Mittelwasser nicht überragen.

Am rechten Ufer überschreiten die bereits vorhandenen Werke diese Höhe nicht und kann die Bildung von Verlandungen, welche über die Höhe der Werke hervortreten, durchweg vermieden werden.

Am linken Ufer soll als Regel gelten, dafs die schon jetzt vorhandenen, sowie die infolge neuer Werke unvermeidlich entstehenden Verlandungen durch künstliche Mittel nur insoweit befördert werden, als es sanitäre Bedürfnisse bedingen, dafs aber, soweit diese Bedürfnisse nicht in Frage stehen, jede Verlandung, welche von dem Stromufer in das eigentliche Flussbett vorschreitet oder zwischen den Werken inselartig auftritt, nicht allein nicht befördert, sondern soweit wie möglich verhindert und unterdrückt wird. (Protokoll vom 11. October 1880.)

Wird diesen Anforderungen an die Regulierungswerke entsprechen, so können damit die Beschwerden der rechtsrheinischen Uferbewohner, soweit sie auf die Einschränkung des Wasserspiegels, zum Nachtheil der Weincultur, auf die Beeinträchtigung der landschaftlichen Schönheit im Rheingau und auf die gesundheitsnachtheiligen Einwirkungen versumpfter Anlandungen gerichtet sind, in grofsen Umfange abgestellt werden.

5. Ebenso einstimmig verständigte sich die Commission darüber, dafs die von der Königlich Preussischen Regierung

beabsichtigte Vertiefung des Fahrwassers im Binger Loch bis auf die Normaltiefe von 2 m bei gemäßigtem, niedrigstem Wasserstande eine nachtheilige Veränderung des Wasserstandes im Rheingau nicht herbeiführen werde, das andererseits aber die Herstellung dieser Fahrtafele in einer den Bedürfnissen der Schifffahrt entsprechenden Breite im Schiffsahrtinteresse dringend zu wünschen sei. Die Commission erachtet daher eine beschleunigte Ausführung der darauf bezüglichen Arbeiten für nothwendig.

6. Von den Schiffsahrtinteressenten ist die Vermehrung und Verbesserung der Sicherheitshäfen am Rhein wiederholt für dringlich erklärt. Die Commission hat auch diesen Gegenstand einer Erörterung unterzogen und sich darüber verständigt, daß die vorhandenen Häfen quantitativ und qualitativ dem Bedürfnisse nicht entsprechen, und daß daher dieser Gegenstand besondere Beachtung verdiene.

Nach Aufnahme dieser allgemeinen Gesichtspunkte ist die Commission in die Berathung der ihr vorliegenden einzelnen Beschwerden eingetreten.

#### I. Von Bingen bis Rüdesheim.

Auf dieser Strecke des Stromes liegt nur die Beschwerde der Stadtgemeinde Rüdesheim vor.

Die Gemeinde verwarft sich gegen jede wesentliche Einschränkung des Wasserspiegels auf der einen oder anderen Seite des Rheins, unbeschadet einer kleinen Verschiebung des Ufers längs der Stadt.

Die Erörterung dieser Beschwerde in der Commission hat zu nachstehenden Ergebnissen geführt.

Bei dem gegenwärtigen Zustande der Stromstrecke von Bingen bis aufwärts Rüdesheim kann für jetzt von allen Bauausführungen auf derselben Umgang genommen werden, zumal die projectirte Vertiefung des Binger Lochs nicht ohne günstigen Einfluß auf die Vertiefung des Fahrwassers in der oberhalb desselben belegenen Strecke des Stroms sein wird. Vortheilhaft bleibt jedoch die zur Zeit noch nicht beabsichtigte Hafenanlage in Bingen. Das Fahrwasser läßt sich, wie bisher, so auch in Zukunft durch Baggerung ohne Einschränkung des Wasserspiegels in gutem Zustande erhalten. Auf keiner Seite des Stroms dürfen Werke ausgeführt werden, welche Anlandungen oder Versandungen herbeiführen können.

#### II. Von Rüdesheim bis zum Landeplatze bei Geisenheim.

##### Rechtes Ufer.

Zum Schutze gegen den Eisgang, welcher durch die Correctionswerke für Rüdesheim gefährlicher geworden sein soll, fordert die Gemeinde Rüdesheim die Befestigung und Erhöhung des Ufers zwischen Geisenheim und Rüdesheim. Ferner verlangt dieselbe die baldige Herstellung eines Leinpfades oberhalb Rüdesheim nach dem oberen Rheingau und die Vertiefung des Rüdesheimer Hafens.

Die Gemeinde Geisenheim beklagt die zum Theil schon ausgeführte Einschränkung des Rheinwasserspiegels von 900 m auf nur 550 m, mit welcher eine der schönsten Inseln des Rheins, die Ilmen-Aue, verloren gehen werde.

Die auf dem linken Ufer ausgeführten Correctionswerke hätten für die Stadt Geisenheim die Folge, daß sie mehr wie bisher dem Eisgange und den verheerenden Ueberschwemmungen ausgesetzt sei.

Ferner sei es ein durch ältere Stromregulierungen veranlaßter Uebelstand, daß sich oberhalb und unterhalb des Rüdesheimer Hafens tiefe und ausgedehnte Sümpfe gebildet hätten, welche im Sommer die Luft verpesteten und belastigendes Ungeziefer erzeugten. Die Stadt Geisenheim verlangt, daß das rechte Ufer nicht vorgeschoben, das am linken Ufer jenseits der Ilmen-Aue ein Wasserdurchlaß von mindestens 200 m Breite erhalten bleibe, daß der Rüdesheimer Hafen vertieft werde, und daß das Baggermaterial zur Auffüllung der Sümpfe oberhalb und unterhalb des Hafens verwendet werde.

##### Linkes Ufer.

Die Gemeinde Gaulsheim am linken Rheinufer beklagt die Abscheidung vom Rhein durch eine Buhrnenanlage, die Hebung des Grundwasserstandes in den niedrig gelegenen Ländereien ihrer Gemarkung durch die infolge des Buhr-

bauwes eingetretene Anstauung des Wassers, die erhöhte Gefahr der Ueberschwemmungen und Eisgänge durch die erfolgte Regulirung. Sie verlangt die Wiedereröffnung der vor dem Ort liegenden Stromstrecke für die Schifffahrt durch Entfernung der Buhrnen, die Herstellung von Entwässerungs-Anlagen für ihre Gemarkung eventuell die Herstellung eines Fahrweges auf der vor dem Orte befindlichen Buhrne.

Bei der Beurtheilung dieser Beschwerde ist die Commission zu nachfolgenden Ergebnissen gelangt.

Es empfiehlt sich, am rechten Ufer von allen Ufer-Correctionswerken abzuheben und die etwa bereits vorhandenen Buhrnen zu beseitigen. Der früher beabsichtigte Vorbau vor dem Geisenheimer Anbau und eine Umbauung der Jungschen Aue (Rüdesheimer Aue) sind zu widerrathen.

Der Ausbau des zur Zeit nur für Flöße benutzbaren Rüdesheimer Hafens und seines Zugangs zum Rhein behufs Nutzbarmachung für die große Schifffahrt ist zu empfehlen. Dieses Ziel kann durch Ausbaggerung des Hafens erreicht werden und das dadurch zu gewinnende Erdmaterial kann zur Erhöhung der angrenzenden versumpften Anlandungen verwendet werden.

Die Behauptung, daß die Gefahren des Hochwassers und des Eisgangs infolge der ausgeführten Correctionswerke für die Gemeinden Geisenheim und Rüdesheim gesteigert seien, hält die Commission nicht für begründet. Im übrigen steht einer Befestigung des Ufers zwischen Rüdesheim und Geisenheim nichts entgegen, und die Herstellung des Leinpfades wird der Gemeinde Rüdesheim nicht versagt werden können.

Die Forderung der Stadt Geisenheim, daß jenseits der Ilmen-Aue ein Wasserdurchlaß von 200 m Breite erhalten werde und die Forderung der Gemeinde Gaulsheim, daß unter Beseitigung der Correctionswerke der Stromarm zwischen der Ilmen-Aue und dem linken Ufer für die Schifffahrt wieder eröffnet werde, müssen als unstatthaft zurückgewiesen werden.

Im Interesse der wichtigen Orte Geisenheim und Rüdesheim ist es unbedingt geboten, eine ausreichende Fahrstraße am rechten Ufer dauernd zu erhalten. Die Breite des Stroms gestattet nicht, beide Fahrstraßen neben einander für die große Schifffahrt fahrbar zu erhalten.

Um jedoch den Wünschen der Gemeinde Gaulsheim soweit wie möglich entgegen zu kommen, empfiehlt die Commission, die Buhrnen unterhalb der Ilmen-Aue an ihrer Wurzel zunächst dem Ufer zu beseitigen, demnach den Endpunkt dieser Buhrnen mit der oberen großen Buhrne durch ein in Höhe von Mittelwasser zu haltendes Parallelwerk zu verbinden, um in dieser dadurch gebildeten Stromfläche eine lafenartige Anlage auszubilden, welche durch ihren niedrigen Wasserstand zugleich die Vorfluthverhältnisse der Gaulsheimer Niederung verbessern wird. Die näheren Modalitäten dieses Vorschlages sind von der zukünftigen Ausführung örtlicher Untersuchungen abhängig. Die Werke, welche die Ilmen-Aue mit dem Festlande verbinden, sind in einer Höhe über gewöhnlichem Mittelwasser, also höher als diejenigen am rechten Ufer ausgeführt; sie müssen daher in verhältnißmäßig kürzerer Zeit zu Verhandlungen führen, welche in dieser Ausdehnung im Interesse des Rheingaus nicht zu wünschen sind. Um denselben, soweit es die Stromverhältnisse gestatten, entgegen zu wirken, empfiehlt es sich, die vorerwähnten Correctionswerke in denjenigen Strecken, wo nicht schon jetzt höhere Verhandlungen vorhanden sind, soweit abzutragen, als sie das gewöhnliche Mittelwasser überschreiten.

#### III. Vom dem Landeplatze zu Geisenheim bis St. Bartholomae.

Auf dieser Stromstrecke befinden sich sowohl am rechten als am linken Ufer ausgedehnte Correctionswerke. Specielle Beschwerden der Bewohner des rechten Ufers liegen nicht vor. Mit Rücksicht jedoch auf die allgemeinen Klagen des Rheingaus über die Einschränkung des Wasserspiegels und die Versumpfung und in Veranlassung einer Beschleider der Gemeinde Freiweinhelm, welcher sich der Sporkenheimer Hof durchweg angeschlossen hat, mußte die Commission sich veranlaßt sehen, auch diese Regulirungswerke einer sorgfältigen Prüfung zu unterziehen.

Die Gemeinde Freiweinhelm führt darüber Klage, daß

das linke Ufer durch die ausgeführten Correctionswerke von der Schifffahrt abgeschnitten, die Vorfluth beeinträchtigt und die Gefahr der Eingänge gewachsen sei.

Nach Erörterung sämtlicher Beschwerden gelangte die Commission zu folgendem Ergebnisse:

Au rechten Ufer müssen die kleinen Correctionswerke im Anschlusse an die Schleinborsche Aue beibehalten und die Anlandungen hinter derselben ausgefüllt werden. Die Austüftung soll jedoch nach oben nicht weiter fortgesetzt werden, als sanitäre Interessen es erforderlich machen. Die Wasserflächen zwischen den kleinen oberen Werken sind als solche zu erhalten, soweit nicht eine bereits vorhandene Sumpfbildung die Anfüllung derselben erfordert.

Die Stromverhältnisse gestatten es nicht, dem Wunsche der Gemeinde Freiweinhelm auf Wiederöffnung der linksseitigen Wasserstrasse stattzugeben, auch würde eine solche Mafsbregel durch die Verkehrsverhältnisse dieser Ortschaft nicht zu rechtfertigen sein; vielmehr genügt für die Schifffahrtsbedürfnisse dieser Ortschaft der bereits vorhandene Fahrkopf.

Um die Vorfluthverhältnisse zu verbessern, empfiehlt die Commission die Abtragung oder Beseitigung der am unteren Ende der Fulder Aue rechtwinklig auf das Ufer stufenden Buhnen. Die am oberen Ende der Fulder Aue vorhandenen Buhnenwerke müssen mit Rücksicht auf die bereits vorgeschriebene Verlandung unverändert beibehalten werden.

#### IV. Von St. Bartholomae bis Oestrich.

Die Gemeinden Winkel und Mittelheim beklagen, das sie durch das Parallelwerk gegen 300 m vom Fahrwasser entfernt und dadurch von allem Verkehr abgeschnitten sind. Sie behaupten ferner, das sie infolge der Correction mehr wie früher vom Eingang zu leiden hätten. Sie verlangen gänzliche Entfernung der Krippe vom Oestrich Krähne mindestens bis zur Durchfahrt von Mittelheim nach Freiweinhelm und eines entsprechenden Theils der Krippe bei St. Bartholomae, damit Schiffe jeglicher Gröfse und Ladung ungehindert passieren und landen können.

Ferner verlangen sie die Herstellung einer Oeffnung von genügender Breite für die Querfahrt bei Winkel gegenüber dem Rheinbühlgen, die Regulierung und Befestigung des Ufers vor beiden Orten und Anlegung eines Leinpfades.

Anschließend an diese Beschwerde verlangt auch die Gemeinde Oestrich die Beseitigung des Parallelwerks. Die bereits auf der vorigen Strecke erwähnte Beschwerde der Gemeinde Freiweinhelm greift auch in diese Strecke ein.

Bei der Prüfung dieser Beschwerden hat die Commission sich über folgende Punkte verständig.

Die geforderte Beseitigung des Parallelwerks ist mit Rücksicht auf die Erhaltung des Fahrwassers und auf die regelmäfsige Abführung des Hochwassers, des Eises und der Sandmassen unstatthaft. Ebenso wenig kann die Beseitigung der oberen an Oestrich anschließenden Strecke zugelassen werden, da eine solche Mafsbregel geeignet wäre, die Verlandung zwischen dem Parallelwerke und dem rechten Ufer herbeizuführen. Dagegen empfiehlt die Commission die Erweiterung der in dem Werke bereits vorhandenen oberen Oeffnung. Zur Erleichterung des Localverkehrs zwischen Freiweinhelm und Mittelheim empfiehlt die Commission ferner die Erweiterung der bereits vorhandenen mittleren Oeffnung und hält dafür, das das Schifffahrtsinteresse der Ortschaften Mittelheim und Winkel mit diesen Aenderungen der Correctionswerke und durch die am unteren Ende bereits vorhandene Oeffnung vollständig genügt ist. Die Fläche zwischen dem Parallelwerke und dem Ufer und die Oeffnungen in den Parallelwerken müssen unbedingt, nöthigenfalls durch verstärkte Baggerung offen gehalten werden. Die Herstellung eines ordnungsmäfsigen Leinpfades von St. Bartholomae nach Oestrich wird empfohlen.

Soweit die Beschwerde der Gemeinde Freiweinhelm darauf gerichtet ist, das die Gefahr des Eingangs durch die Correctionswerke verstärkt sei, wird derselben sehr wesentlich durch die Beseitigung der im Fahrwasser zunächst dem Parallelwerke belegenen Auen und Untiefen abgeholfen werden.

Die Commission empfiehlt, alle Mafsbregeln zu treffen, um die Beseitigung dieser Auen und Sandbänke, insbesondere

der Winkeler Aue, der Insel Würth und der anschließenden Sandbänke bis auf Normaltiefe zu beschleunigen.

#### V. Von Oestrich bis Eltville.

Innerhalb der Strecke Oestrich-Eltville bildet auf dem rechten Ufer die Sperrung des Stromarmes „die kleine Gies“ den Hauptgegenstand der Beschwerden, welche von dem Vereine der wirtschaftlichen Interessen im Rheingau, dem General-Consul von Lahn-Geisenheim, und den rechtsrheinischen Gemeinden Winkel, Mittelheim, Oestrich, Hattenheim, Erbach, Niederwalluff und Eltville übereinstimmend erhoben und auch zum Gegenstande der in der Commissionssitzung vom 9. October 1880 von den Vertretern des Rheingaus eingebrachten Schlußresolutionen gemacht worden sind. Die Beschwerdeführer behaupten, das der Schifffahrtsweg früher durch die kleine Gies gegangen sei, sie beschwören sich, das sie durch die Sperrung dieses Stromarmes von dem Verkehr auf dem Rheine abgeschnitten seien, sie führen ferner unter Bezugnahme insbesondere auf den Eingang des jüngsten Winters ans, das durch Sperrung der kleinen Gies die Gefahren der Hochwasser und Eingänge für sie vermehrt seien, indem der Stromarm „die große Gies“ zur Reception und Abführung der gewaltigen Wasser- und Eismassen nicht genüge, wie der letzte Eingang, bei dem trotz der Sperrung das Eis sich durch die kleine Gies geschoben habe, beweise. Sie verlangen mit Nachdruck die Beseitigung der in der kleinen Gies angelegten Werke zur Wiederöffnung derselben für die Schifffahrt. Seitens der Schifffahrtsinteressenten ist gegenüber diesem Verlangen betont, das im Interesse der Schifffahrt die Beibehaltung der Sperrung sich empfehle, weil der Schifffahrtsweg durch die große Gies gestreckter und der Natur des Stromes entsprechender sei.

Außerdem sind auf dem rechten Ufer die Zustände des in der Verlandung begriffenen, theilweise versumpften Stromarmes „der Althahn“ von den Weinbauinteressenten und den Gemeinden Hattenheim und Erbach zum Gegenstande der Beschwerden gemacht, weil durch dieselben der Weinbau und die Gesundheit der Anwohner geschädigt würden.

Auf dem linken Ufer beschwören sich die Gemeinden Heidesheim und Heidenfahrt, weil sie durch die Correctionswerke vom Strome abgeschnitten und insbesondere der lebhafteste Fahrverkehr zwischen Heidenfahrt und Erbach geschädigt sei, sie klagen sich ferner über die Beeinträchtigung ihrer Vorfluth- und Abwässerungseinrichtungen durch die Anstauung des Wassers in dem todtten Flußarme und verlangen hierfür Abhülfe.

Die Commission hat die bezüglich der kleinen Gies vorgelegten Beschwerden für begründet erachtet und empfiehlt einstimmig die Wiederöffnung dieses Stromarmes unter Beseitigung der vorhandenen Correctionswerke, soweit sie in die neue Schifffahrtsstrasse fallen. Die Commission ist bezüglich der zur Erzielung der Beschwerden vorzunehmenden Arbeiten ferner zu folgenden Beschlüssen gelangt:

1. Für die kleine Gies soll eine Breite der Schifffahrtsstrasse von 200 m vorgesehn werden; die große Gies soll entsprechend eingeschränkt werden; die Breite beider Schifffahrtsstraßen zusammen soll mindestens 450 m betragen.
2. Dem neu aufzustellenden Projecte kann der Plan von 1873, jedoch unter Beachtung nachstehender Gesichtspunkte, zu Grunde gelegt werden:
  - a) die Schifffahrtsstrasse der großen Gies soll sich, namentlich vor der Ortschaft Heidenfahrt, soweit wie möglich am linken Stromufer halten;
  - b) alle zur Einschränkung des Stromes erforderlichen Parallelwerke und Balunen sollen einweisen unter Mittelwasser gehalten werden; die Erhöhung der Werke an der großen Gies bleibt für den Fall vorbehalten, das sich später das Bedürfnis dazu herausstellen sollte;
  - c) der Vorban am oberen Ende der Westfälischen Aue soll im Interesse des Fahrverkehrs zwischen Heidenfahrt und Erbach möglichst kurz gehalten werden;
  - d) die Vorbauung der Buchten am rechten Ufer der kleinen Gies durch niedrig gehaltene Parallel- und Buhnenanlagen ist unumgänglich notwendig und muß sofort erfolgen. Zwischen Eltville und Erbach soll die Cor-

rectionslinie auf die Richtung von dem Vorsprunge bei der Villa Sciambrina bis zu dem Anfangspunkte der jetzigen Coupsing bei Erbach beschränkt werden.

- e) Die vorhandene Coupsing am unteren Ende der Eltviller Aue muß niedriger gelegt werden, um den Aufstau des Wassers in dem toten Arme links der Eltviller Aue zu verhindern.

Durch die Beschlüsse sub. a. und c. erledigen sich gleichzeitig die Beschwerden der Gemeinden Heidesheim und Heidenfähr wegen Abseidung vom Rhein und Beschränkung des Fahrverkehrs, durch den Beschluß sub. e. diejenige derselben Gemeinden wegen Beeinträchtigung in den Vorfluthverhältnissen.

Die Beschwerden über die Zustände des Althahns hat die Commission gleichfalls begründet gefunden. Eine Abhilfe für dieselben läßt sich mit Aufwendung verhältnismäßig geringfügiger Mittel durch Regelung des Wasserlaufs und Planirung der unebenen Flächen erreichen, die Commission empfiehlt die Aufstellung eines Meliorationsplans für den Althahn bei der Königlich Preussischen Regierung zur Anregung zu bringen.

#### VI. Von Eltville bis Niederwalluff.

Am rechten Ufer protestirt die Stadt Eltville gegen alle Vorbauten am Ufer.

Am linken Ufer erhebt die Gemeinde Budenheim dieselben allgemeinen Beschwerden wie die Nachbargemeinden Heidesheim, Freiweinsheim und Gausheim und verlangt bauliche Änderungen in den ausgeführten Correctionswerken.

Die Commission hat auch diese Beschwerden untersucht und ist zu folgendem Ergebnisse gelangt.

Von einem Ausbau der Bucht am rechten Ufer zwischen Eltville und Villa Julienheim kann abgesehen werden und wird damit die Beschwerde der Stadt Eltville erledigt.

Anlangend die Correctionsbauten am linken Ufer, so findet sich in den vorhandenen Parallelwerke oberhalb der Eltviller Aue eine Oeffnung. Die Beseitigung dieser Oeffnung durch ein unter Mittelwasser anzulegendes Werk wird von der Gemeinde Budenheim gewünscht im Interesse ihrer Vorfluth. Die Commission empfiehlt die Ausführung dieses Werkes im Vorfluthinteresse des angrenzenden linksrheinischen Gebiets und ist der Ansicht, daß durch die Beseitigung der Oeffnung auch die Stromverhältnisse an dieser Stelle verbessert werden.

#### VII. Von Niederwalluff bis Schierstein.

Die Gemeinde Niederwalluff verlangt die Beseitigung oder Zurückverlegung der Correctionswerke von Niederwalluff, damit ihr Ort die Verbindung mit dem Rhein wiedergewinne.

Die Gemeinde Schierstein behauptet, daß der Schiersteiner Hafen in keiner Weise den beabsichtigten Ersatz für die großen Nachtheile gewähre, welche die Gemeinde durch die Schließung des schiffbaren Rheinarms zwischen dem Orte und den vorliegenden Inseln erlitten habe. Obgleich sei der Hafen nur in den ersten Jahren nach seiner Anlage von einer größeren Anzahl von Schiffen besucht gewesen; gegenwärtig seien Pföße meistens die einzigen Wintergäste, von denen der Ort wenig Erwerb habe. Die ungenügende Tiefe des Hafens bereite dem Schiffs- und Flußverkehr Hindernisse; die geringe Bewegung des Wassers im Hafen befördere eine Vegetation, welche im Verein mit anderen Ablagerungen üble Ausdünstungen verursache und sanitäre Nachtheile für die Bewohner von Schierstein nach sich ziehe. Ebenso schlimm sei der Zustand der abgebauten, aber noch nicht völlig verlandeten Flächen ober- und unterhalb des Hafens, wo stagnierende Gewässer die Brutstätte von Millionen von Schnaken, von gesundheitsschädlichen Mäusen und den Herd für Wechsel- fieber und andere Krankheiten bildeten. Die Gemeinde Schierstein verlangt eine gründliche Aufräumung und Vertiefung des Hafens, die Anlage je einer Schleuse im östlichen und westlichen Hafendamme, um zeitweise frischen Zuflufs und Bewegung im Hafen zu bewirken und die schnelle Verfüllung der abgebauten versumpften Flächen unterhalb des Hafens wozu das Material durch die Ausbaggerung des Hafens und des Rheins zu gewinnen sei.

Im Anschluß an diese Beschwerden bitten auch die Rheinschiffahrtsinteressen, daß der Sicherheitshafen in Schier-

stein so tief ausbaggert werden möge, daß tiefgelende Fahrzeuge darin verkehren könnten.

Vom linken Ufer lagen auf dieser Strecke keine Beschwerden vor.

Nach Prüfung der rechtsrheinischen Beschwerden hat sich die Commission über folgende Punkte verständig.

Um die Anfahrt an die Landesstelle zu Niederwalluff zu verbessern, muß die Bahne am Schiffsanlande beseitigt werden. Eine Verkürzung des Parallelwerks kann um so weniger empfohlen werden, als dadurch die Gefahr bei Eisgang für den Ort Niederwalluff erheblich wachsen würde.

Unterhalb des Schiersteiner Hafens befindet sich zwischen dem Parallelwerke und dem rechten Ufer eine ausgedehnte, zum Theil in der Verlandung begriffene Fläche. Dieselbe wird durch verschiedene große Querwerke durchschnitten. Der obere Theil zwischen dem Schiersteiner Hafen und dem großen Querwerke unterhalb der Schiersteiner Aue befindet sich in versumpftem, gesundheitsnachtheiligem Zustande. Es empfiehlt sich, für diesen Theil der Fläche einen Culturplan aufzustellen, in welchen darauf Bedacht zu nehmen ist, die Versumpfung zu beseitigen. Auf dem anderen Theile der Fläche soll wie bisher, so auch künftig jede Anlandung verhindert werden.

Die Verunreinigung des Schiersteiner Hafens kann gegenwärtig, nachdem der Mühlenschiff seitlich in die Alluvion abgelenkt ist, nur durch directe Zuflüsse aus dem Orte selbst erfolgen.

Es empfiehlt sich, diese verunreinigten Zuflüsse auszuschließen. In dem Maße, wie die Vertiefung des Hafens vorschreiten wird, werden die gesundheitsnachtheiligen Ausdünstungen vermindert werden.

Die Baggerarbeiten im Hafen bis auf die planmäßige Tiefe sind daher möglichst zu beschleunigen. Damit wird auch dem Wunsche der Schiffahrtsinteressenten entsprochen werden.

Endlich kann durch verschließbare Röhren-Einlässe am oberen Ende des Hafens für zeitweise Erneuerung des Wassers bei niedrigem Wasserstande gesorgt werden.

#### VIII. Von Schierstein bis Mainz.

Die Gemeinde Biebrich-Mosbach verlangt, daß die 1845 bereits theilweise beseitigten älteren Bahnen vor der rechten Uferstrecke zwischen dem Rheinschen Hof und dem Salzbad jetzt auf Pegelhöhe ausbaggert werden, damit Schiffe dort auch bei kleinem Wasser anlanden, laden und löschen können, und das als hierbei gewonnene Baggergut zur Ausfüllung der Krippen unterhalb des Ochsenbachs gegenüber der Rheinhütte verwendet werde.

Den weiteren Antrag, daß der bei der Ausführung der neuen Hafenanlage von Mainz neu zu eröffnende Wascheichenarm zwischen Biebrich und Mainz nur eine solche Breite erhalte, welche zusammen mit derjenigen des Rheinarms auf der Biebricher Seite 450 m nicht übersteige, hat die Gemeinde Biebrich-Mosbach nach Kenntnisaufnahme von dem Plane der Hafenanlage und nach den erläuterten Ausführungen des Oberbürgermeisters und des Stadtbaumeisters von Mainz zurückgezogen. Sonstige Beschwerden lagen nicht vor.

Die Commission empfiehlt die Erledigung der von der Gemeinde Biebrich-Mosbach noch aufreht erhaltenen an sich nicht erheblichen Beschwerde bei der Königlich Preussischen Staatsregierung in Anregung zu bringen.

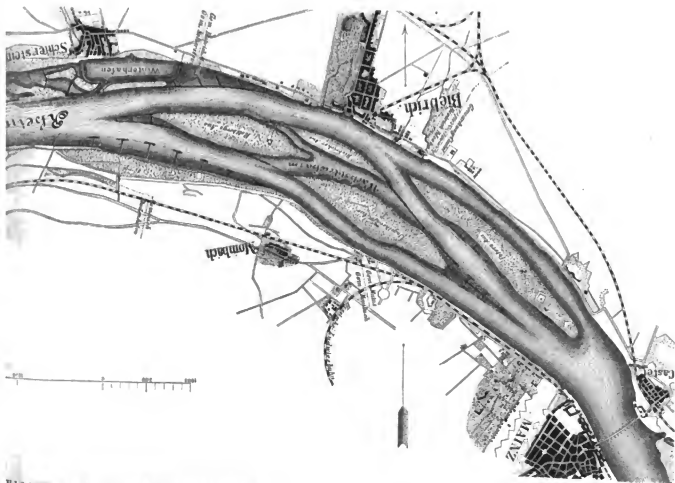
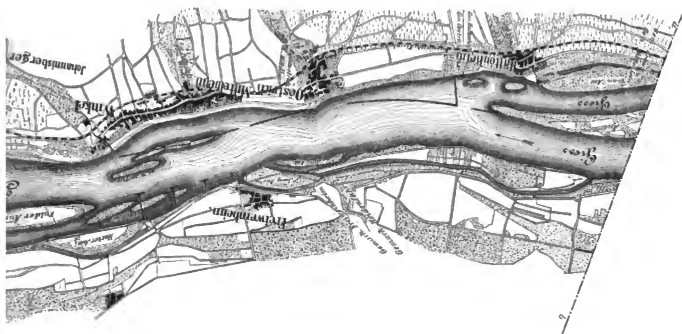
Wird die Stromregulirung im Rheingau den vorstehenden Gesichtspunkten und Vorschlägen entsprechend zur Ausführung gebracht, so ist damit nach Ansicht der Commission der erhobenen Beschwerden, soweit sie als berechtigt anzuerkennen sind, abgeholfen, ohne daß eine Schädigung der Rheinschiffahrt zu besorgen ist.

Die für die Rheinschiffahrt durchaus erforderliche gleichmäßige Fahrwassertiefe von mindestens 2 m unter dem gemittelten niedrigsten Wasserstande wird erforderlichen Falls unter Zuhilfenahme regelmäßiger Baggerarbeiten im Rheingau herzustellen und zu erhalten sein.

Biebrich, den 13. October 1880.

gez. Marcard. Kincl. O. Gercke. Finck. Baensch. Honsell. Grand. Morgens. Wendt. Willgerodt. Cano. Bering. Gravenstein. v. Wurm. Dr. Thiel. Fastenau.





Übersichtskarte des Rheins



# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 35.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: Pro Quartal 3 M.  
einschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 26. November 1881.

Redaction:  
W. Wilheim - Straße 90.  
Expedition:  
W. Wilheim - Straße 90.

**INHALT:** Antikbath: Personal-Nachrichten. — Die Direction des Preussischen Beamten-Vereins. — Nichtamtliches: Die neue Tay-Brücke (Schluß). — Das Straßengasthaus der Großherrschaft Englands (Fortsetzung). — Calerische Galanzen. — Massiv horizontale Deckenentwässerung zwischen Eisenstrahlen. — Veranlassung: Das neue Kaiser-Palais in Straßburg I. E. — Katharinenkirche in Oppenheim a. Rh. — Sicherheitsmaßregeln für Theater gegen Feuerschäden. — Ueber die Hebung der Elbbrücke bei Wittenburg. — Pneumatischer Uebetrieb. — Concurrenz für die Stephansbrücke in Wien. — Pyrenäen-Tunnel. — Technische Hochschule in Berlin. — Bücherchau. —

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Preussen.

Des Königs Majestät haben Allergnädigst geruht, dem Regierungs-Baumeister und Architekten Schmieden in Berlin den Charakter als Bausrath zu verleihen.

Zum Regierungs-Baumeister ist ernannt: der Bauführer Friedr. Reinhold; zu Bauführern sind ernannt: die Candidaten der Baukunst Karl Loeffel und Eugen Oppermann.

#### Die Direction des Preussischen Beamten-Vereins

bringt die nachstehende Allerhöchste Cabinetsordre zur allgemeinen Kenntniss mit dem Hinzufügen, daß zu jeder weiteren Auskunft über den Verein, an dessen Spitze der Oberpräsident der Provinz Hannover, Herr von Leipziger steht, sowohl die Direction in Hannover, als auch die in vielen Orten bereits bestehenden Zweigvereine des Preussischen Beamten-Vereins gern bereit sind. Die Förderung des Vereins beruht nur auf der uneigennütigen Thätigkeit seiner Mitglieder und Freunde.

Aus der Eingabe vom 6. d. M. habe Ich mit Genugthuung ersehen, mit welchem Ernste der Preussische Beamten-Verein, seinem hohen Zwecke entsprechend, die Wohlfahrt des gesamten deutschen, insbesondere des preussischen Beamtenstandes zu fördern unablässig bemüht ist. Ich freue Mich, daß diese edlen Bestrebungen

bisher von so segensreichem Erfolge begleitet gewesen sind. In der verhältnismäßig kurzen Zeit seines Bestehens hat der Verein unter der bedächtigen und umsichtigen Leitung seines Vorstandes einen Aufschwung genommen, der ihm nicht nur einen festen Bestand sichert und eine ausgedehnte Wirksamkeit zum Wohle der Beamten gestattet, sondern auch für eine weitere Entwicklung, und damit für eine um so vollkommene Erreichung seiner Ziele Gewähr leistet. Einem solchen auf gesunder Grundlage ruhenden Vereine gehört Mein volles Interesse und Ich erfülle daher in Bethätigung desselben gern den Mir ausgesprochenen Wunsch, indem Ich das Protectorat über den Preussischen Beamten-Verein hiernit annehme. In der Erwartung, daß Mir fortan alljährlich über die Thätigkeit des Vereins Bericht erstattet werden wird, wünsche Ich demselben auch ferner ein glückliches Gedeihen zum Heil und Segen des gesamten deutschen Beamtenstandes.

Baden-Baden, den 18. October 1881.

gez. Wilhelm.

An den Verwaltungsrath und die  
Direction des Preussischen  
Beamten-Vereins.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die neue Tay-Brücke.

(Schluß.)

**Stärkenberechnung.** Die mobile Last, welche bei der Abnahme durch den Regierungskommissar als Probelast auf die Brücke gebracht werden soll, besteht für jedes Geleis aus einem Zuge von Maschinen mit einem Gewicht von 4670 kg für das Meter. Diese Ziffer ist daher in die Berechnung eingeführt; außerdem ist den neuen Bestimmungen gemäß der Winddruck mit 273 kg pro qm angenommen. (Vgl. Seite 211, 221 und 259 des Centralblattes.) Unter diesen Belastungen soll eine Spannung von 787 kg pro qm in Schmiedeeisen nicht überschritten werden. Die Beanspruchung der Gurtungen durch den Wind allein beträgt bei den grüßten Hauptträgern ungefähr 5 pCt. jener Spannung.

**Baumaterialien.** Bezüglich der Güte der zur Verwendung kommenden Baumaterialien stellen die Submissionsbedingungen folgende Anforderungen.

**Cement** (Portland) soll durch ein Sieb mit 900 Maschen im Quadratzentimeter geschlagen nicht mehr als 10 pCt. Rückstand lassen. Zur weiteren Probe wird ein Gewichtstheil Cement mit 3 Gewichtstheilen Sand und 10 Gewichtsprocenten Wasser gemischt. Der Sand, welcher hiezur verwendet

wird, soll durch ein 62maschiges Sieb gehen und auf einem 140 Maschen zurückgehalten werden.

Aus dieser Mischung werden Probestücke geformt, die nach 24 Stunden in Wasser gelegt und nach 28 Tagen mit 12 kg pro qm geprüft werden sollen. Der Cement, welcher diese Prüfung bestanden hat, wird mit 2 Theilen Sand zu Mörtel gemischt. Der Beton besteht aus 6 Theilen reinem Kies und Sand zu 1 Theil Cement oder hydraulischem Kalk.

**Klüfter.** Aus diesem Material sind, wie schon erwähnt, die Unterlagen der eisernen Brückenpfeiler gemauert. Die Druckfestigkeit soll wenigstens 273 kg pro qm betragen.

**Schmiedeeisen.** Alles Schmiedeeisen soll eine Festigkeit von 3570 kg pro qm haben und die Probestücke (20 cm Nettolänge) sollen eine Ausdehnung von 15 pCt. vor dem Bruch ergeben.

\*) Wie uns neuerdings aus London mitgetheilt wird, ist die Lieferung und Aufstellung der Eisenconstruction inzwischen an das Eisenwerk W. Arrol & Co., Bridgeton bei Glasgow zum Preise von rund 40 M. für 100 Kilogramm Schmiedeeisen vergeben worden.

Gufseisen. Ein Stab mit quadratischem Querschnitt von 2,5 cm Seitenlänge soll, 0,91 m weit freiliegend, in der Mitte ein Gewicht von 355,6 kg tragen, ohne zu brechen.

Diese Proben sowie Belastungsproben ganzer Constructiontheile werden nach Anordnung der Ingenieure der Nordbritischen Eisenbahn auf Kosten des Bauunternehmers veranstaltet.

Weitere Bestimmungen verlangen, daß alle Nietlöcher gehobrt werden und zwar mit einem Durchmesser der um 1,6 mm größer ist als derjenige der Niete; ferner daß alle Plattenlöcher gehobelt werden und gut passen.

Bezüglich des Anstrichs der Eisentheile wird folgendes bestimmt: Alle unter Hochwasser liegenden Eisentheile sowie die Eisendecke zwischen den Hauptträgern oder deren Theile werden vor Abgang aus der Fabrik auf 370° C. erhitzt und in Steinkohlentheer eingetaucht oder damit gestrichen. Die Eisentheile der Brückenträger und Pfeiler werden nach Entfernung allen Rostes in der Fabrik mit siedendem Leinöl und außerdem mit rother Mennigfarbe einmal angestrichen. Während der Montirung erfolgt der 3. Anstrich ebenfalls mit Mennigfarbe und nach der Vollendung der 4. und 5. Anstrich mit Oelfarbe. Die Verbindungsstücke zwischen den Fundirungs-Cylindern sowie das Geländer sollen nach der Bower-Barth'schen Methode vor Rost geschützt werden.

Die Submissionsbedingungen, ein Document von 141 Paragraphen, enthalten noch die gewöhnlichen Bestimmungen über Verantwortlichkeit des Bauunternehmers in Bezug auf die richtige Ausführung nach den Zeichnungen, Schädigung der Schifffahrt u. s. w., desgleichen über Inspection durch die Ingenieure der Eisenbahngesellschaft, Instandhaltung des fertigen Baues während eines Jahres nach erfolgter Abnahme durch den Regierungscommissar, und die Bestimmung, daß die Zahlungen nach monatlichen Abnahme-Bescheinigungen geschehen, während die Hälfte der als Haftgeld hinterlegten, zur Zeit noch nicht festgesetzten Summe auf die letzten 6 Monate zurückgehalten wird.

Der Termin der Vollendung ist auf den 1. November 1884 festgesetzt.

Die Angebote sind in Form von Einheitspreisen abzugeben.

Die Materialienberechnung enthält folgendes:

# I. Eisenconstruction.

## a. Gufseisen

|   |              |
|---|--------------|
| in Fundirungscylindern . . . . .                        | 1 452 880 kg |
| Verbindungsstücken derselben . . . . .                  | 528 320 "    |
| Lagerplatten . . . . .                                  | 873 760 "    |
| Unterlagscheiben u. a. w. der Fundamentbolzen . . . . . | 193 040 "    |
| den Esplanade-Öffnungen . . . . .                       | 62 990 "     |
| Summa Gufseisen   | 3 110 990 kg |

## b. Schmiedeeisen

|   |               |
|---|---------------|
| in Fundirungscylindern . . . . .                              | 1 879 600 kg  |
| Verbindungsstücken . . . . .                                  | 132 080 "     |
| Pfeilern . . . . .  | 4 592 320 "   |
| Trägern, Diagonalverbänden, Eisendecke und Geländer . . . . . | 12 029 440 "  |
| Fundamentbolzen . . . . .                                     | 365 760 "     |
| Lagern . . . . .  | 10 160 "      |
| Schraubenbolzen . . . . .                                     | 40 640 "      |
| den Esplanade-Öffnungen . . . . .                             | 520 190 "     |
| zur Umänderung der Träger der alten Brücke . . . . .          | 111 760 "     |
| Summa Schmiedeeisen   | 19 681 950 kg |

## c. Stahl

|  |           |
|--|-----------|
| in Verbindungsplatten der Träger . . . . . | 23 370 kg |
| Walzen, Stelzen und Rollplatten . . . . .  | 45 720 "  |
| Summa Stahl                                | 69 090 kg |

# II. Beton und Mauerwerk.

## a. Pfeiler No. 5—77.

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Beton unter Wasser . . . . . | 7 750 cbm |
| über . . . . .               | 21 630 "  |
| Ziegelfütterung . . . . .    | 4 490 "   |
| Klinkermauerwerk . . . . .   | 5 470 "   |
| Steinbänder . . . . .        | 250 "     |

## b. Südliche Auffahrt bei Wormit.

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Beton . . . . .           | 990 cbm |
| Ziegelmauerwerk . . . . . | 6 510 " |
| Stirnmauern . . . . .     | 130 "   |

## c. Nördliche Auffahrt (Esplan. b. Dundee).

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| Beton . . . . .           | 60 cbm     |
| Ziegelmauerwerk . . . . . | 2 760 "    |
| Stirnmauern . . . . .     | 90 "       |
| Summa Beton und Mauerwerk | 50 150 cbm |

London, im October 1881.

M. am Ende.

# Das Straßenpflaster der Großstädte Englands.

(Fortsetzung.)

## 4. Jetziger Stand des Pflasterwesens in England.

Wiewohl noch immer von Zeit zu Zeit neue Pflasterarten auftauchen und verschwinden, so scheint doch das große Versuchsfeld der modernen Pflasterungen, die City von London, namentlich zu einem gewissen Beharrungsstande gelangt zu sein. Die Hauptstraßen sind zum größten Theile mit Asphalt oder Holz belegt, von den Nebenstraßen nicht ganz die Hälfte, während in den Seitenwegen das Bedürfnis nach „geräuschlosen“ Pflaster sich nicht geltend gemacht hat. Die Längenentwicklung der Hauptstraßen (main thoroughfares) beträgt in der City 11 Kilometer, die der Nebenstraßen (collateral thoroughfares) 45 Kilometer. Hiervon sind 11 Kilometer mit Holzpflaster und über 13 Kilometer mit Asphaltpflaster versehen. Holzbelag ist vorwiegend in den Straßen mit starken Krümmungen, Asphaltbelag in der Hauptverkehrsline vom nördlichen Westend nach der Bank von England und ihren zahlreichen engen Querstraßen zur Anwendung gekommen. Weit über die Hälfte des Holzpflasters ist von der Gesellschaft für verbesserte Holzpflasterung, ungefähr Dreiviertel des Asphaltpflasters von der Val-de-Travers-Gesellschaft hergestellt worden.

Außerhalb der City sind viele der wichtigsten Straßen des Westends und der westlichen Vororte Londons mit Holz gepflastert, weniger im Süden, am wenigsten im Norden und Osten. In den übrigen Großstädten Englands hat die Verwendung von Holzbelag in ausgedehntem Maße nicht Eingang gefunden. Man hat sich begnügt, einzelne Straßenstrecken in der Nähe von öffentlichen Gebäuden, Hospitälern, Kirchen und Schulen, zuweilen auch ganze Straßen, in welchen mehrere solcher Gebäude liegen, mit Holz zu pflastern. Asphaltbelag ist mit Rücksicht auf seine Schlupfgrigkeit, welche für

raschgehende Pferde, also für leichten Verkehr, sich besonders gefährlich zeigt, außerhalb der City von London nur ganz vereinzelt angewandt und vielfach nach kurzer Zeit wieder beseitigt worden.

Die Vororte der „Metropolis“ haben, wie die dörflichen Theile der meisten übrigen Großstädte, in sehr vielen Straßen Stein Schlagbahnen. Da man die Missethäter dieser Belagsart geringer schätzte als den lästigen Straßenlärm, den das Steinpflaster verursacht, so mochte man bisher sogar in manchen stark belebten Straßen der inneren Stadtgebiete nicht von dem weniger geräuschvollen und für die Pferde angenehmen Stein Schlag abgesehen. Von der 4500 Kilometer betragenden Straßenlänge Londons ist ein sehr beträchtlicher Theil, etwa 2000 Kilometer, mit Stein Schlagbahnen versehen. In den verkehrsreichen Straßen des Westends werden dieselben neuerdings mehr und mehr durch Holzbelag ersetzt. Für die wenig belebten Straßen der im äußeren Ring liegenden, halb ländlichen Vororte wird Stein Schlag wohl noch auf lange Zeit als geeignetes Befestigungsmittel beibehalten bleiben.

Wenn der Einfluß, den die beiden „geräuschlosen“ Pflasterarten auf das großstädtische Pflasterwesen Englands ausgeübt haben, nach ihrer Verbreitung zu bemessen wäre, so würde man ihnen eine höchst geringe Bedeutung zuerkennen müssen. Von größerer Wichtigkeit als sie selbst ist jedoch ihre Rückwirkung auf die Construction des Steinpflasters, vor allem dadurch, daß sie die gesundheitlichen Erfordernisse des Straßenbelags in das richtige Licht gebracht und zu der Einsicht geführt haben, die Sorge für gutes Straßenpflaster sei ein ebenso schwerwiegender Zweig der öffentlichen Gesundheitspflege, als die Sorge für Zufuhr frischen Wassers und für Abfuhr der Unreinigkeiten. Das ein kräftiges, undurchlässiges Fundament

die Grundbedingung für die Güte jeder Pflasterung ist, daß das Betonbett gewissermaßen als das eigentliche Pflaster angesehen werden muß, über welches zum Schutze gegen Verkehrsrufe eine nach Bedarf zu erneuernde Hülle gebräutet wird, gilt nimmbar als Regel und Richtschnur bei allen großstädtischen Pflasterungen. Die Rücksichtnahme auf Verlegung und Unterhaltung der Gas- und Wasserleitungen steht der Ausführung des Pflasters auf Betonsetzung nicht hindernd im Wege, wenn man dafür sorgt, die Rohrbrüche von den Trottoiren aus auffinden zu können, wie dies in England geschieht.

Die Herstellung des Asphalt- und Holzbelags hat die Anforderungen gesteigert, welche man an Steinpflaster zu stellen gewohnt war; aber sie hat auch Mittel an die Hand gegeben, diese Anforderungen zu befriedigen. Welchen Werth man auf eine sorgfältige Ausfüllung der Fugen legen müsse, wie die Elastizität der Pflasterdecke durch genügende Stärke und durch Einbringung von geeigneten Zwischenlagen zwischen dem Steinbelag und dem Betonbett zu erhöhen sei, diese und ähnliche Fragen sind erst durch den rückwirkenden Einfluß der „geräuschlosen“ Pflasterarten zur Lösung gelangt.

Das Studium der großstädtischen Pflasterungen Englands lehrt, daß die Frage nicht lauten darf: „Stein? oder Asphalt? oder Holz?“, sondern „Stein und Asphalt und Holz“. Jede dieser Belagsarten hat Vorzüge und Nachteile. Wenn für jede derselben bekannt ist, in welcher Weise jene geloben und diese vermindert werden können, so ist es leicht, das richtige Material für den richtigen Ort auszuwählen. Ein Universalmittel gibt es nicht. Uebertriebene Lobpreisungen einzelner Systeme sind mit demselben Mißtrauen aufzunehmen als manche entsetzliche Verurtheilungen, die auf Mißverständnissen oder bösem Willen beruhen. Im folgenden soll der relative Werth der Belagsarten von den wichtigsten Gesichtspunkten aus betrachtet werden, welche für die Wahl des Materials bestimmend sein müssen.

### 5. Rücksichtnahme auf die Kosten der Pflasterung.

Die Kosten einer Pflasterung setzen sich zusammen aus denen der ersten Herstellung, denen der regelmäßigen Unterhaltung, sowie denen der Um- und Neupflasterungen, die sich nach einer gewissen Reihe von Jahren notwendig erweisen.

Die Herstellungskosten sind in England bei sonst gleichen Verhältnissen am höchsten für gutes Steinpflaster, wiewohl durch die geringe Entfernung vortrefflicher Brüche von den wichtigsten Verbrauchsorten und durch die Möglichkeit des Bezuges zu Wasser die Beschaffung der Pflastersteine den englischen Großstädten erleichtert wird. Die Preisunterschiede, welche durch die Art der Herstellung verursacht werden, sind größer als die von Ortsverhältnissen hervorgerufenen Schwankungen. Gutes Steinpflaster aus rechteckigen Prismen von 7 bis 8 cm Breite und 23 cm Höhe, die auf einer 20 cm starken Betonsteine aufliegen, kostet durchschnittlich, wenn die Zwischenfugen mit Theerphosphat und Kies oder mit hydraulischem Mörtel ausgefüllt sind, 20  $\mathcal{M}$  für das Quadratmeter.

Der Preis des Holzpflasters ist seit seiner erstmaligen Verwendung ungemein gesunken, da sich die Herstellung desselben durchaus zum Großbetriebe eignet. Wird weiches Holz auf einer 20 cm starken Betonsteine in Blöcken von 7 bis 8 cm Breite und 16 cm Höhe verlegt, so stellt sich der Einheitspreis, wenn man die Fugen mit Theerphosphat und Kies oder mit hydraulischem Mörtel oder mit Asphaltputz ausfüllt, auf etwa 14  $\mathcal{M}$  für das Quadratmeter.

Die Herstellung des Stampfaspaltbelags in 5 cm dicker Schicht auf einem Betonbett von 20 bis 25 cm Stärke wird im Durchschnitt für 18 bis 19  $\mathcal{M}$  bewirkt.

Die Kosten der Unterhaltung wachsen übermäßig an, wenn die Umlegungen und Neupflasterungen nicht zur rechten Zeit vorgenommen werden. Man rechnet in England für gutes Steinpflaster, das in Straßen mit mäßig lebhaftem Verkehr verlegt ist, auf eine Dauer von 30 Jahren, vorausgesetzt, daß nach 15 bis 20 Jahren eine vollständige Erneuerung erfolgt, bei welcher man die schadhafte und stark abgenutzten Steine auswechselt. Für Holzpflaster ist nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen, die Dauer schwerlich auf mehr als 10 Jahre anzunehmen, falls nach 5 Jahren eine Umlegung erfolgt. Die Asphaltbeläge werden durch Flickarbeit in Stand gehalten. Von einer „Dauer“ derselben kann deshalb nicht die Rede sein, weil die Belagsdecke durch die Ausflickungen fortwährend erneuert wird.

Die Kosten der Unterhaltung sind daher am größten für Asphaltpflaster, da sie bei demselben die Erneuerung mit in sich begreifen, im Durchschnitt etwa 90 Pf. auf das Quadratmeter. Billiger stellt sich Holzpflaster, bei welchem man in großstädtischen Straßen mit einem jährlichen Verkehr von etwa 200 000 Tritten auf ein Meter Straßenbreite 30 Pf. rechnen kann. Steinpflaster beansprucht unter gleichen Verhältnissen alljährlich sogar nur etwa 5 Pf. für das Quadratmeter.

Die Kosten der Umlegung betragen für Stein etwa 4  $\mathcal{M}$  auf das Quadratmeter, für Holz ist ein etwas höherer Preis erforderlich,

da ein größerer Theil der Pflasterblöcke bei der Umlegung ausgetauscht werden muß. Die Neupflasterungen am Ende der bezeichneten Zeiträume lassen sich billiger als die erste Herstellung bewirken, da ein Theil des Materials in Nebenstraßen nochmals zur Verwendung gelangt und das Betonbett nicht mit ausgewechselt zu werden braucht. Für Steinpflaster kann man etwa 16  $\mathcal{M}$ , für Holzpflaster 10  $\mathcal{M}$  auf das Quadratmeter rechnen.

Um ein Bild über das Verhältniß der Gesamtkosten zu bekommen, kommt man zu den Kosten für einen längeren Zeitraum, bei dessen Beurteilung die Pflasterung wieder in den ursprünglichen Zustand zurückgeführt sein soll, die Anlagecapitalien, welche die zu diesem Zweck erforderlichen Neupflasterungen und Umlegungen durch Zinsaufzinsammlung möglich machen, sowie die capitalisirten Jahresrenten, welche den regelmäßigen Unterhaltungskosten entsprechen. Für einen 30jährigen Zeitraum betragen daher die Gesamtkosten einer Pflasterung aus

|   | Stein | Holz  | Asphalt |
|---|-------|-------|---------|
| Herstellungspreis . . .                 | 20,—  | 14,—  | 19,—    |
| Anlage-Capital für                      |       |       |         |
| Neupflasterungen . . .                  | 3,70  | 12,22 |         |
| Anlage-Capital für                      |       |       |         |
| Umlegungen . . .                        | 1,93  | 7,81  | 13,86   |
| Capitalisirte Jahresrenten für laufende |       |       |         |
| Unterhaltung . . .                      | 0,77  | 4,62  |         |
| Gesamtkosten . . .                      | 26,40 | 38,65 | 32,86   |

Gutes Steinpflaster aus mäßig harten Pflastersteinen ist demnach um 30 pCt. Asphaltpflaster um 15 pCt. billiger als Holzpflaster. Durch Verlegung sehr harter Pflastersteine, die für den Fahrbetrieb ihrer Glätte wegen ungünstig sind, erzielt man eine Ermäßigung der Gesamtkosten bis zu 25  $\mathcal{M}$ . Weniger sorgfältige Herstellungswesen führen eine bedeutende Erhöhung der Unterhaltungs- und Umplasterungskosten herbei, wenn das Pflaster einem gleich starken Verkehr ausgesetzt ist. Steht jedoch die Sorgfalt der ersten Herstellung im richtigen Verhältniß zur Größe des Straßenverkehrs, so erreichen jene Zahlen in weiteren Grenzen Gültigkeit.

Die beiden „geräuschlosen“ Pflasterungen sind im Verhältniß von 7:5 theurer als die Steinpflasterungen. Innerhalb der beiden Gruppen ist die für die Sicherheit des Fahrbetriebs günstigere Asphalt theurer als die mehr zum Glättwerden geeignete, nämlich Holz im Verhältniß von 7:6 theurer als Asphalt, mäßig harter Stein im Verhältniß von 14:13 theurer als sehr harter Stein. Diese Preisunterschiede lassen die Opfer abschätzen, welche dem „Comfort“-Bedürfnis gebracht werden müssen.

### 6. Rücksichtnahme auf die Verkehrsbehlagen.

Die Unterhaltungskosten der Pflasterung werden zweifelsdudurch zu übermäßiger Höhe gebracht, das man aus Rücksicht auf die Behaglichkeiten, welche dem Straßenverkehr aus den Umlegungen erwachsen, länger als zulässig das alte Pflaster durch kostspielige Reparaturen in betriebsfähigem Zustand erhält. Was es heissen will, eine Straße in der City von London für einige Tage auszusperren, davon kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man die Thatsache ins Auge faßt, daß während der Geschäftsstunden in jeder Minute 30 bis 40 Wagen an einer beliebigen Stelle von Cheapside oder Poultry vorbeifahren. Und dabei ist zu beachten, daß die Parallelstraßen, auf welchen die Entlastung bewirkt werden muß, schon unter gewöhnlichen Verhältnissen überfüllt und so schmal sind, daß der Fahrbetrieb in ihnen mehr einer Procession oder einem Leichenzuge gleicht, als dem aus continentalen Erinnerungen bekannten großstädtischen Getriebe.

Für die engen Straßen der City von London ist deshalb diejenige Belagsart vorzugsweise geeignet, welche die notwendigen Ausbesserungen in möglichst kurzer Zeit, am besten während der Nacht vorzunehmen gestattet. Und die Beilieblichkeit, welche der Asphaltpflasterung sich errungen hat, vorzuziehen dem Umstande zuzuschreiben, daß sie lange Jahre hindurch unterhalten werden kann, ohne Verkehrsstockungen durch Abspernung der Straßen nöthig zu machen.

Stein und Holz haben beide den Nachtheil, daß sie von der ungleichen Abnutzung der Pflasterblöcke hervorgerufenen Nacharbeiten häufige Heiligungen des Straßenverkehrs mit sich bringen. Die Sanddecke, mit welcher die frisch hergestellten Pflasterungen belegt werden müssen, äußert stets einen ungünstigen Einfluß auf den Reinheitszustand der Straße. In dieser Beziehung ist Holzpflaster am meisten im Nachtheil, da seine Instanthaltung öfters Bestreuen der ganzen Pflasterdecke mit Sand notwendig macht.

Auch den durch außergewöhnliche Ausbesserungen verursachten Verkehrsbehinderungen ist Holzbelag mehr als die anderen Belagsarten ausgesetzt. In dumpfen Seitengassen haben sich häu-

figer Umpflasterungen dadurch erforderlich erwiesen, daß die Holzblöcke bei anhaltender Feuchtigkeit zu quellen begannen, welcher Vorgang eine Aufhebung der Belagsdecke zwischen den Rinnsteinborden zur Folge hatte. Verwendet man an solchen Orten gut imprägnirtes oder harzreiches Holz, so ist eine Aufquellung nicht zu befürchten.

Die Ausdehnungen und Zusammenziehungen infolge Wärmeveränderung können nur dann zu ernstlichen Schäden Veranlassung geben, wenn die Fugen der Holzblöcke nicht mit genügender Sorgfalt ausgefüllt sind. In diesem Falle bilden sich Risse, durch welche das Regenwasser und der Straßenschlamm zwischen den Pflasterblöcken hindurch bis auf das Betonbett dringt. Bei eintretendem Froste können die so gebildeten Wasserrinnungen die Lockerung und Zerstörung der ganzen Belagsdecke herbeiführen.

Dieser Mifstand zeigt sich öfters auch bei Steinpflasterungen, wenn die Unterbettung so nachgiebig ist, daß sich Mulden zu bilden vermögen, in denen das Regenwasser so lange stehen bleibt, bis es sich einen Weg durch die Fugen unter die Pflasterdecke gesucht hat. In Manchester, wo man sich noch nicht dazu hatte entschließen können, die Pflastersteine auf Beton statt auf Schotter zu verlegen, hat z. B. der ungewöhnlich starke Frost des vorletzten Winters die Pflasterungen einer großen Anzahl von Straßen zerstört und einen Schaden von mehr als 250 000 £ verursacht.

Die Rücksichtnahme auf Beilegung des Straßenverkehrs kann unter Umständen die Verwendung einer sonst vortheilhaften Herstellungsgewisse geradezu verbieten. In London ist man z. B. davon zurückgekommen, die Fugen der Pflastersteine mit Kies und Theer-asphalt auszufüllen, weil bei der kleinsten Ausbesserung stets ein platzraubender Apparat notwendig ist, der durch den üblen Geruch sich doppelt unangenehm bemerklich macht. In Liverpool und Glasgow, wo solche Störungen seltener erforderlich sind, werden sämtliche Pflasterungen in jener Weise hergestellt. Auch von der Verwendung des Cementmörtels zur Ausfüllung der Pflasterfugen, die in Edinburgh sehr beliebt ist, will man in London nichts wissen, weil die Fugenausfüllung einen so hohen Härtegrad annimmt, daß sich einzelne Steine, deren Auswechselung notwendig ist, nur mit großer Mühe ausbrechen lassen.

Eine Pflasterung veranlaßt ferner um so leichter Verkehrsbelästigungen, je mehr die für die Ausbesserungen erforderliche Zeit beschränkt ist, sei es durch Witterungsverhältnisse, sei es durch häufigen von Schnee und Eiszügen u. dergl. Die Ausfüllung der Pflasterfugen mit hydraulischem Mörtel ist bei Frostwetter unthunlich, während sogenannte „Asphaltfugen“ jederzeit hergestellt werden können. Bei Holzpflaster muß man in dieser Beziehung am meisten wachsam sein, bei Steinpflaster mit Fugen aus Theer-asphalt am wenigsten. Bei der Herstellung von Stampfasphalt hat man sich vor Anfeuchtung des Asphaltpulvers zu hüten.

Ein sehr wichtiger Umstand ist die Schnelligkeit, mit welcher die Pflasterarbeiten vorgenommen werden können. Der Zwang der Nothwendigkeit hat in den Straßen Londons bereits seit längeren Jahren zu einer fabrikmäßigen, äußerst flotten Herstellung der Steinpflasterungen geführt. Großeunternehmer mit vortreflich geschultem Arbeiterstamm und guten Hülfsmitteln halten den Wettkampf mit den Asphalt- und Holzpflaster-Gesellschaften, welche gleichfalls durch zweckmäßige Einrichtungen des Großbetriebes höchst leistungsfähig sind, mit Erfolg aus. Auch in den Städten, deren Verwaltung die Pflasterungen durch eigene Arbeiter ausführen läßt, werden Neubestellungen von Steinpflaster ebenso rasch ausgeführt wie die Stampfarbeit der Asphaltstraßen. Ein Nachtheil der Mörtelfugen gegen andere Herstellungsweisen liegt darin, daß sie mehrere Tage Zeit zum Abbinden nöthig haben. Ausdickungen in einer derartig ausgeführten Pflasterung misrathen häufig oder belästigen den Verkehr längere Zeit. Bei Holz- oder Steinpflaster mit Asphaltfugen lassen sich Ausbesserungen rascher und leichter bewirken, am raschesten und leichtesten aber bei Stampfasphalt.

Wenn die Rücksicht auf die Verminderung von Belästigungen des Straßverkehrs allein maßgebend wäre für die Wahl der Belagsart einer großstädtischen Straße, so würde in erster Reihe Asphaltpflaster, sodann Steinpflaster, in letzter Reihe Holzpflaster zu wählen sein.

## 7. Rücksichtnahme auf die Sicherheit des Verkehrs.

Die Frage der Verkehrssicherheit ist schon öfters für die Beilegung von Pflasterungen entscheidend gewesen, da kein Material sich so leicht bemerklich macht als übermäßig glatte, die zu häufigen Pferdestürzen Veranlassung gibt. In Glasgow und Manchester hat man aus diesem Grunde die bereits hergestellten Asphaltbeläge nach wenigen Monaten wieder entfernt. Dagegen versichert der Oberingenieur der City von London, er würde, wenn er allein zu entscheiden hätte, sämtliche Citystraßen, deren Steinpflaster es irgend

erlaubt, mit Asphalt pflastern, wiewohl Asphalt trotz aller Vorsichtsmaßregeln die unsicherste Belagsart ist und bleibt.

Daß dies wirklich der Fall sei, läßt man zuweilen bezweifeln. Eine flüchtige Betrachtung des Berichtes, welcher über das Verhalten der drei Pflasterarten Asphalt, Holz und Stein im Jahre 1873 durch den Oberingenieur Haywood an die städtische Verwaltungsbehörde der City von London erstattet worden ist, scheint diesen Zweifel zu bestätigen. Es findet sich nämlich die Angabe darin, daß ein Pferd zum Sturz gelangt, wenn es folgende Wege zurückgelegt hat: entweder 222 km auf Granitpflaster, oder 308 km auf Asphaltpflaster, oder 730 km auf Holzpflaster. Der Verfasser jenes Berichtes hebt aber nachdrücklich hervor, daß die Beobachtungszeit und andere Verhältnisse äußerst ungünstig für den Steinbelag, dagegen für Asphalt, theilweise auch für Holz ungewöhnlich günstig waren. Im Jahresdurchschnitt verhält sich die Zahl der Pferdestürze auf Holz, Stein und Asphalt etwa wie 1:2:3.

Bei trockenem Wetter ist Asphaltpflaster sicherer als Steinbelag, wenn derselbe aus groben, bereits längere Jahre befahrenen Würfeln aus harter Steinart besteht. Steinpflaster mit 7—8 cm breiten Reihen, deren Zwischenfugen sorgfältig genug ausgefüllt sind, um Seitenbewegungen zu vermeiden, steht bei Trockenheit dem Asphalt, falls die Steinart nicht zu sehr zur Glätte neigt, annähernd gleich. Bei starkem Regen nimmt die Sicherheit des Asphalts etwas ab. Bei Steinpflaster ist das Steinpflaster, welches aus ungleichmäßig für die Sicherheit des Asphaltbelags ist jedoch eine gelinde Aufhebung, durch welche die ihn bedeckende dünne Schutzschicht in einen sehr schlüpfrigen Schlamm verwandelt wird. Für Steinpflaster mit tiefen Furchen, in denen Regen und Schnee sich ansammelt, kann plötzlicher Frost sehr gefährlich werden. Im vergangenen Winter lag in London, wo Glätte so selten vorkommt, daß man keine Verkehrungen gegen dasselbe zu treffen gewohnt ist, der Fuhrverkehr einen ganzen Tag lang lahm, und die aus der Hand in den Mund lebende Stadt begann zu hungern. Je glatter das Gefüge der Pflastersteine ist, um so mehr neigen sie zur Glätte. Mäßig harte Granite, die stets eine raube Oberfläche behalten, werden in England deshalb mit Vorliebe zu Pflasterungen verwandt.

Holzbelag gibt zwar seltener als die beiden anderen Pflasterarten zu Pferdestürzen Veranlassung, aber er bleibt, weil das Hirnholz die Feuchtigkeit aufsaugt, noch längere Zeit nach Aufhören des Regens, und schmutzig. Die Pferde gleiten zwar auf der feuchten Oberfläche nicht geradezu aus, weil sie zu den Fugen stets einigen Halt finden. Jedoch werden sie zu einer unsicheren, entarteten Gangweise genöthigt, die für ihre Fußmuskeln sehr schädlich ist.

Einerseits durch unausgesetzte Entfernung der Schutzschicht, deren Aufhebung die Schlüpfrigkeit des Asphaltbelags verursacht, andererseits durch Ausstreuen von Sand während des Regens, sucht man den gefährlichen Eigenschaften der Asphaltpflaster entgegenzuwirken. Dennoch treten mit den ersten Regentropfen in vielen Straßen fast stets Verkehrsstockungen ein, entweder infolge von Pferdestürzen oder weil jeder Kutscher aus Furcht vor dem Sturz seine Thiere in langsamen Schritt übergehen läßt. Rasche Gangart bedingt, daß ein unruhig werlendes Pferd in den Pflasterfugen um so kräftigeren Halt finden muß, je schwerer Last es zu ziehen hat. In denjenigen Straßen Londons, wo man bei feuchtem Wetter die rasche Gangart beibehalten will, ist deshalb Asphalt nirgends zur Anwendung gekommen, sondern Holz, wenn leichte Fuhrwerke, Stein, wenn der Omnibusverkehr vorherrscht.

In der City von London dagegen, deren enge Straßen unausgesetzt mit Fuhrwerken dicht gefüllt sind, bestimmen die schweren Frachtwagen die Gangart des Verkehrs. Ein langsam schreitendes Thier vermeidet aber den Fehler leicht, der fast stets zum Sturz führt, die Unruhe. Die Sicherheit des Betriebes ist daher in den Citystraßen größer als in den minder belebten Straßen der Vororte, und Verkehrsstockungen treten weit seltener ein. In der City von London erscheint deshalb die Pflasterung mit Asphalt vollständig stathalt, auch mit Rücksicht auf die Verkehrssicherheit. Im übrigen England hat man sich jedoch gerade aus dieser Rücksicht nur ganz ausnahmsweise dazu entschlossen.

Für manche Städte würde Asphaltpflaster schon deshalb nicht verwendbar sein, weil die meisten Hauptstraßen zu starke Steigungen besitzen, z. B. in Liverpool und Edinburgh. Für Straßen, welche steiler als etwa 1:60 ansteigen, kann Asphalt, seine Glätte wegen nicht als Belag dienen. Am besten eignet sich für starke Steigungen eine Pflasterung mit kräftigen Querrufen, in welche die Hufe sicher einsinken können. Mäßig harte Pflastersteine und Holzblöcke sind für solche Straßen besser geeignet als sehr harte und glatte Steine. In Liverpool vermeht man den Reibungswiderstand des Steinpflasters in steilen Rampen dadurch, daß die Theerschicht, welche sich beim Ausgleiten der Fugen auf der Oberfläche bildet, mit scharfen Sand bedeckt und dauernd erhalten wird. Wenn das

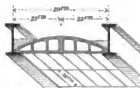


Lampe in der Stunde bei Annahme der Berliner Gaspreise nur für 2,4 Pf. Gas, während eine Petroleumlampe, welche einen Tisch für 3 bis höchstens 4 arbeitende Personen genügend erhellen soll, für 2,2 Pf. Petroleum in der Stunde verbrennt, unter der Annahme eines

Preises von 40 bis 44 Pf. für das Kilogramm gereinigtes, nicht explosives Petroleum (Kaiseröl). Dabei bleibt noch zu berücksichtigen, daß eine solche Petroleumlampe in der Lichtstärke noch bedeutend hinter der calorischen Lampe zurückbleibt. M. Nagel.

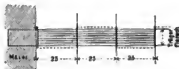
### Massive horizontale Deckenconstruction zwischen Eisenträgern.

Durch nachstehende Zeilen soll auf eine Constructionssart zur Ausfüllung der Zwischenweiten zwischen eisernen Trägern aufmerksam gemacht werden, welche im südlichen Frankreich und in Marseille häufig zur Anwendung kommt und sich vor vielen Orten verbreitet hat, die mit dieser großen Verkehrsstadt in Verbindung stehen. Namentlich sind auch bei dem Bau des deutschen Botschaftsgebäudes in Constantinopel alle horizontal geschlossenen Decken der verschiedenen Stockwerke, welche in feuerweicher Construction hergestellt werden mußten, in dieser Weise ausgeführt. — Die Tiefe der einzelnen Zimmerdecken betrug 7,50 bis 7,65 m, und die eisernen Deckenträger wurden in Entfernungen von 60 bis 60 cm von Mitte zu Mitte verlegt. Da ein leichtes Wölbmaterial von Ziegelsteinen fehlte, und gegossene Gipsdecken zu kostspielig erschienen, so wurden nach bestehender Skizze hohle Formstücke von etwa 25 cm Länge und gleicher Breite aus Thon gebrannt, die zwischen die Träger eingesetzt wurden. Um dasselbe Modell für die verschiedenen lichten Weiten verwenden zu können, wurden zudem besondere keilförmige Zwischenstücke gefertigt, welche je nach Bedarf mehr oder weniger tief zwischen die großen Formstücke eingeklinken werden konnten. Bei einer Weite von 60 cm zwischen den Trägern genügt das Einstecken von Ziegelbrocken zwischen die bezüglich Formstücke. — Das Versetzen geschah ohne Ausrüstung der ganzen Decke, vielmehr wurden nur in der Weise, wie bei dem hochkantigen Gewölben zwischen zusammengesetzten Kappengewölbe, zu dessen Einwölbung



man sich des sogenannten Rutschbogens bedient, unter den Trägern der Länge nach Bretter gestiftet, welche zur Unterstützung der Formstücke dienen. Das Verlegen geschah von oberhalb der Träger von einem beweglichen Brett aus; die Zwischenlöcher oben auflegten mit Schutt ausgefüllt; die Rüstung resp. die unteren Stiefen konnten nach Legung der Formstücke sofort entfernt werden. Die in dieser Ausführung hergestellten Decken sind verhältnismäßig leicht im Gewicht und bedürfen wenig Zeit zur Herstellung und Austrocknung. Um dem Mörtelbewurf genügenden Halt zu geben, wurden die Unterflächen der Formstücke mit Nuthen von trapezförmigen Querschnitten versehen und die eisernen Träger ihrer Länge nach mit Drähten bespannt. Die Befestigung der letzteren geschah in nebenstehend skizzirter Weise durch andere Drähte, welche beim Verlegen der Formstücke durch die Fugen gezogen wurden, dann über die Formstücke hinweg gingen bis zur nächsten Fuge u. s. v. Es war leicht, den Draht dabei zwischen Trägerunterfläche und Brett durchzuziehen.

Die mit seiner Zeit zugesandten Prospekte von Marceller Firmen zeigten sämtlich die betreffenden Modelle; die Preise stellten sich aber zu hoch; der größeren Billigkeit wegen wurden die besprochenen Formstücke theilweise in der Nähe von Constantinopel von einer leistungsfähigen Fabrik gefertigt. Die weitere Verwendung der Construction kann besonders da empfohlen werden, wo es darauf ankommt, horizontale und zugleich leichte massive Decken zwischen eisernen Deckenconstructionen zur Ausführung zu bringen. Göttingen, im September 1881. Kortüm.



### Vermischtes.

**Bau eines Kaiser-Palastes in Straßburg i. E.** Zu unsern Mittheilungen in No. 33, Seite 291 des Centralblattes tragen wir noch einige Angaben nach, die in der dem Etat für das Reichsschatzamt beigefügten, den Kaiserpalast betreffenden Denkschrift enthalten sind. Danach ergibt sich bei einer Frontlänge von 96 m und einer Tiefe von 36 m — nach Abzug zweier inneren Lichthöfe mit zusammen 600 qm und Hinzurechnung für verschiedene Gebäudevorsprünge mit 600 qm — bei einer durchschnittlichen Höhe des Gebäudes von 18 m ein cubischer Inhalt des Baues von 62 208 qm. Nach den bei den Straßburger Universitätsbauten gemachten Erfahrungen sind für das Cubikmeter des Gebäudes bei der erforderlichen monumentalen Durchbildung 25 M. zu rechnen, mithin für den genannten Rauminhalt eine Summe von 1 555 200 M. Hierzu kommen für Freitreppen, Gartenanlagen, Stallungen, Remisen, Umwallungen u. s. w. 244 000 M. und für innere Einrichtung und Beschaffung von Möbilen 200 800 M., so daß sich eine Gesamt-Bausumme von 2 000 000 M. ergibt, zu welcher dann noch die Kosten für den Bauplatz und die Straßenanlagen mit 690 000 M. hinzutreten.

Von den in den Etat für 1882/83 eingestellten 71 200 M. sind 58 200 M. als erste Rate für die Erwerbung des Terrains und 18 000 M. für Ausarbeitung der Baupläne bestimmt. Das ist von verschiedenen Seiten der Wunsch ausgesprochen worden, daß zur Beschaffung des Entwurfs für den Kaiserpalast eine öffentliche Concurrent unter den Architekten Deutschlands ausgeschrieben werden müßte, und wir können uns demselben sowohl im Interesse der aus solchen Wettkämpfen zweifellos hervorgehenden Förderung des künstlerischen Schaffens der Architekten, als auch mit Rücksicht auf den Umfang des Baues und seine Bedeutung für das deutsche Reich nur lebhaft anschließen, um so mehr, als man auch von Frankreich aus diesen Bau mit besonderem Interesse verfolgen wird. — S. —

**Katharinenkirche in Oppenheim a. Rh.** In dem neuesten Etat für das Reichsamt des Innern ist für den Wiederherstellungsbau der Katharinenkirche in Oppenheim als fünfte Rate wieder ein Betrag von 16 500 M. eingesetzt. Die Kosten der gesamten Restaurations-

arbeiten sind seiner Zeit auf 430 000 M. ermittelt worden, von denen das deutsche Reich planmäßig 200 000 M. in 12 Jahresraten beizutragen bereit ist, während die hessische Regierung sich zu einem gleichen Beitrag verpflichtet hatte und der Rest durch freiwillige Beiträge aufgebracht werden sollte. Die Bauzeit war ursprünglich, von Beginn der Vorarbeiten an, auf 10 Jahre angeschlossen, doch ist eine Beschleunigung des Bauverfahrens eingetreten, wodurch zwei Baujahre erspart werden sollen und die Vollendung schon für das Jahr 1886 erwartet wird. Dies wird erreicht, indem die ganze östliche Seite des Bauwerkes, Chor, Chorpfeiler, Querschiff und Thurm zugleich in Angriff genommen worden sind, womit dieser Theil der Restauration bereits im laufenden Jahre zum Abschluß gelangen wird — bekanntlich ist die Vierungsdachstuhl schon am 12. September, dem Geburtstage Sr. Königlichen Hoheit des Großherzogs von Hessen mit Knopf und Kreuz bekront worden — zudem soll die Reparatur des Langhauses unter Anwendung einer einheitlichen Einrüstung schneller bewirkt werden, als es im ursprünglichen Bauplan lag. Man verspricht sich aus dieser Vereinfachung der Bauausführung und durch einige Abänderungen des ursprünglichen Bauplans auch nicht unerhebliche Kostenersparnisse. Entsprechend der früheren Fertigstellung des Bauwerkes wird beabsichtigt, daß das deutsche Reich den übernommenen Beitrag zu den Baukosten schon in 10 Jahren durch Verpöhlung der beiden letzten Raten leisten soll.

**Sicherheitsmaßregeln für Theater gegen Feuerschäden.** Von Herrn Kreisbaumeister Hoffmann geht uns die Mittheilung zu, daß die wiederkehrenden Brände von Theatern und die vielfachen, zu deren Beseitigung, beziehentlich Bekämpfung der etwa entstehenden Vermögensverluste in Fachzeitschriften vorgeschlagenen Hilfsmittel im fernsten haben, vorhandene Theater, nämlich das Königl. Schauspielhaus in Berlin, das Stadttheater und das Thalia-theater in Hamburg in Rücksicht auf die den Zuschauerraum umgebenden Mauer Massen zu untersuchen, und daß er dabei zu dem Schlusse gekommen ist, daß diese Mauer Massen m. m. ausreichend große sind, um zu gestatten, daß

1. die Zuschauerräume statt mit Holzdecken mit flachen Steingewölben überspannt und
2. die Prosceniumöffnungen mit einer bis zur Dachspitze reichenden massiven Brandmauer überbaut wurden.

Er glaubt, daß mit einer solchen, wohl auch bei vielen Theaterneubauten anwendbaren Ausführung ein sehr hoher Grad der Feuer- und Schutzes der Theaterbesucher gewonnen würde, namentlich würde die Deckenconstruction den unangenehm schon mehrfach ausgeführten Decken aus Eisen und Gips nicht nur an Zuverlässigkeit, sondern auch an Billigkeit vorzuziehen sein. Und wenn von diesen, aus Eisen und Stein, Gips, Cement, zusammengeklebten Bauten ein englischer, auf beiden Hallenköpfen der Erle gefeierter Lexikograph sagt, daß sie sich bei den großen Bauten von Warenhäusern amerikanischer, wie englischer und anderer Städte im Fall einer Feuersgefahr nicht mehr bewährt haben, wie Kartenhäuser vor einem Windsturm, so sollte man daraus wenigstens die Lehre ziehen, ähnliche Constructionen niemals anzuwenden, wo infolge ihrer schlechten, noch nie bewiesenen und nie zu erwartenden Zuverlässigkeit viele Menschenleben gefährdet werden können, wie dies in einem Theater der Fall ist. — In wie weit sich eine gewölbte Decke mit den Anforderungen an eine gute Akustik in Einklang bringen läßt, bleibt dabei eine Frage, die wohl nur an der Hand sorgfältiger Projectstudien und der praktischen Erfahrung einer befriedigenden Lösung entgegenzuführen wird.

**Heber der Hebung der Eibbrücke bei Wittenberg** hielt der Landbauinspector Runge im Architekten- und Ingenieur-Verein in Hannover am 9. November d. J. einen Vortrag, dem wir folgendes entnehmen. Die Eibbrücke der Berlin-Anhaltischen Bahn besteht aus 12 Öffnungen von je 20 m Weite, welche durch 6 gekuppelte Träger auf je 3 Stützen überbrückt sind. Gelegentlich der Erbauung der Linie Wittenberg-Falkenberg im Jahre 1877 mußte die bis dahin eingeleitete Brücke für zwei Geleise ausgebaut werden und zugleich wurde infolge der Überhöhung der Station Wittenberg die Hebung der Brückenbahn von der Mitte der Brücke ab aus einer von dort aus nach der Station bisher fallenden in eine steigende Gradiente notwendig. Die Eibbrücke der Berlin-Anhaltischen Bahn besteht aus 3 Systemen anzuheben werden. Das erforderliche Hebungsmass an Brückenende betrug 0,94 m. Zunächst wurde die Brücke für das zweite Geleis in richtiger Höhenlage erlaubt und übernahm vorläufig den ganzen Verkehr. Bei einer Submission auf Hebung der alten Träger reichte die Firma Belter & Schneevogel in Berlin die billigste Offerte mit dem Plane einer Hebung durch Hebeladen ein, welche bereits beim Bau der Gassanalst. in der Holzmärktstraße in Berlin zum Heben von Dächern benutzt waren. Die Hebeladen haben 25 t Tragfähigkeit; bei 80 t Gewicht der continuirlichen Träger für 2 Öffnungen einschließend Fahrbahn mußten also 32 Hebeladen an jedem Trägerpaar angreifen, von denen 16 auf den Mittelpfeiler und je 8 an den Trägern aufgestellt und an die Querräger so befestigt wurden, daß die Hauptträgerauflager behufs Unterklötzung frei blieben. Da es an geeigneten Arbeitsmännern mangelte, wurden zur Hebung Solbaten herangezogen und ein Mann an jeden Hebel gestellt, außerdem an je 2 Hebeladen ein Mann zum Umstecken der Stifte. Die größte Schwierigkeit bestand darin, die Träger zunächst in die richtig geneigte Lage zu bringen. Zu dem Ende liefs man zuerst das untere Trägerende an den Auflager liegen, und während die Hebel an anderen Ende einen vollen Hub bis zum Umstecken der Stifte ausführten, wurden die Hebel in der Mitte auf dem halben Hube so lange gehalten, bis am Ende ein zweiter Hub vollendet war. Die Hebel rückten also am Ende um zwei Lächer vor, während in der Mitte nur um ein Loch angehoben wurde. Auf der oberen Gurtung waren Visirmarken zur Controle für die gerale Lage der Träger angebracht, welche jedoch Verbiegungen nicht zeigten. Die Auflager wurden während der Hebung durch Zimmerleute stets sorgfältig unterlegt. Für die Hebung eines Trägerpaares waren 8 Tage erforderlich, es wurde somit die Hebung der drei zu verlegenden Trägersysteme in 24 Arbeitstagen beendet; die Kosten für die ganze Arbeit, einschließend der Vorfahrt und Anbringung der Gerüste betrugen 4500 M.

Die nur einseitig belasteten Böcke an den Brückenenden wurden durch Verankerung mit den Nachbarträgern am Umkippen verhindert.

**Pneumatischer Unterbetrieb.** Das Bedürfnis, Uhren, welche den vielfachen Reparaturen und den Ungenauigkeiten nicht ausgesetzt sind, ist durch Temperaturverhältnisse, Erfahrung der Federn u. s. w. hervorgerufen worden, hat in Paris zur Gründung einer „Gesellschaft für pneumatischen Unterbetrieb“ Veranlassung gegeben. In dem Verein der Civilingenieure in Paris wurden hierüber kürzlich nähere Mittheilungen gemacht, denen wir einige interessante Angaben entnehmen.

Die Gesellschaft hat es sich zur Aufgabe gemacht, sowohl die

öffentlichen „Normaluhren“, als auch die Uhren ihrer Privatabonnenten von einer Centraluhr aus durch Luftdruck in Bewegung zu setzen. Von der Anwendung der Elektrizität hat man Abstand genommen, weil elektrische Leitungen erfahrungsmäßig in hohem Grade durch atmosphärische Einflüsse (Gewitter, Nordlicht u. s. w.) gestört werden.

Die Compressoren, welche in größerer Entfernung von der Centraluhr aufgestellt sein können, pressen zunächst die comprimierte Luft in Sammelgefäße, welche von den Ingenieuren der Gesellschaft „Hochdruckreservoirs“ genannt werden. Dieselben befinden sich in unmittelbarer Nähe der Centraluhr, ebenso wie die „Vertheilungsgefäße“ (distributeurs), in welche die Luft aus den Hochdruckreservoirs überströmt. Durch Quecksilberregulatoren wird in den Vertheilungsgefäßen eine stets gleichmäßige Spannung erhalten. In jeder Minute wird durch die Centraluhr ein Ventill geöffnet, welches die comprimierte Luft aus dem Vertheilungsgefäß in die zu den einzelnen Uhrwerken führende Rohrleitung eintreten läßt. Der Ueberdruck vertheilt sich binnen wenigen Sekunden über das ganze Leitungssystem, setzt fast gleichzeitig sämtliche angeschlossene Uhren in Bewegung und wird dadurch aufgehoben, daß durch die Centraluhr ein Ventill geöffnet wird, das die Rohrleitung mit der freien Luft verbindet.

Ohne auf die interessanten Einzelanordnungen einzugehen, sei nur erwähnt, daß die Centraluhr astronomisch controlirt wird und daß die Compressoren einen Ueberdruck von 2 bis 3 Atmosphären erzeugen, während in dem Vertheilungsgefäß eine constante Pressung von 0,75 Atmosphären Ueberdruck herrscht. Die schmelzdeisernen Röhren der pneumatischen Leitung, welche 27 mm inneren Durchmesser haben, liegen in den Canalisationsröhren. Die Bleiröhren für Normaluhr- und Hausleitungen erhalten 6 bis 16 mm inneren Durchmesser. Die Wand- und Kaminröhren werden durch kleine Blei- oder Kautschukröhren von 3 mm Stärke an die Hausleitungen angeschlossen.

Die gegenwärtige Ausdehnung der pneumatischen Leitung beträgt 32 km, die der Hausanschlüsse 60 bis 65 km. Aufser 14 öffentlichen „Normaluhren“ werden von der Centralstelle aus 3500 Uhrwerke betrieben, welche 1600 Privatabonnenten gehören. Man beabsichtigt, im Laufe des nächsten Jahres 8 weitere Leitungssätze von ähnlicher Größe anzulegen. Sämtliche 9 Centraluhren setzen durch besondere Leitungen mit einander in Verbindung gebracht werden. Die Compressorenanlage für alle 9 Leitungsnetze ist bereits im Bau, und die Zuleitungsrohre zu den 9 Hochdruckreservoirs werden demnächst verlegt.

Für Private beträgt der Abonnementspreis auf den Tag 4 Pf. für eine Uhr, 3,2 Pf. für die zweite, 2,4 Pf. für die dritte und jede weitere Uhr. Die Gesellschaft übernimmt die ganze Einrichtung auf eigene Kosten und liefert auf Wunsch auch die Zifferblätter und einfache Uhrgestelle unentgeltlich. Das jetzt bestehende Netz verbraucht 200 ebn comprimierte Luft in der Stunde und die Compressoren werden durch eine 1/2pferdige Dampfmaschine betrieben. Die Geschwindigkeit der Luft in den Leitungsröhren ist auf 5 km in der Stunde begrenzt worden, so daß die Abweichungen zwischen den einzelnen Uhrwerken und der Centraluhr höchstens 4 Sekunden betragen.

**Concurrenz für die Stephaniebrücke in Wien.** Der Wiener Gemeinderath hat die Herstellung einer Fahr- und Gehwegbrücke über den Donaukanal an Stelle des bisherigen Karlsplatzes beschlossen und zur Erlangung von Entwürfen eine öffentliche Concurrenz ausgeschrieben. Der Zeitpunkt der Einreichung ist auf den 28. December d. J. festgesetzt. Die drei besten Arbeiten werden mit Preisen von 3000, 2000 und 1000 fl. belohnt. Die Auswahl unter den Entwürfen und die Zuerkennung der Preise ist dem Gemeinderath vorbehalten, welchem es auch freisteht, die Begutachtung der Pläne einem besonderen Preisrichter zu übertragen. Das Programm ist von dem Stadtbaumeister W. v. Hohenhausen, mit demselben soll die Breite der Fahrbahn 11 m, jeder der beiden Fußwege 4 m, die lichte Spannweite der Brücke 57,68 m betragen.

**Pyrenäen-Tunnel.** Die spanische Abgeordnetenkammer hat am 21. November d. J. den Gesetzentwurf betreffend den Bau einer Eisenbahn von Huusca nach Canfranc mit einem Staatszuschuss von 60 000 Pesetas (51 840 M.) für die Kilometre genehmigt. Die neue Bahn ist zur Verbindung der Eisenbahn Madrid-Saragossa-Huesca mit dem geplanten Tunnel durch die Pyrenäen (vgl. Seite 364 des Centralblatts) bestimmt, welcher in der Nähe des am südlichen Fuße der Pyrenäen gelegenen spanischen Fleckens Canfranc beginnen und auf französischer Seite in das Gavethal ausmünden soll. Die Kosten für den Bau des Tunnels werden auf 13 Millionen Pesetas (11 1/2 Mill. Mark) geschätzt, wovon Frankreich und Spanien je die Hälfte tragen werden.

### Technische Hochschule in Berlin: Statistik für das Winter-Semester 1881/82.

An der Technischen Hochschule bestehen folgende Abteilungen:  
I. für Architektur, II. für Bau-Ingenieurwesen, III. für Maschinen-Ingenieurwesen mit Einschluß des Schiffbaus, IV. für Chemie und Hüttenkunde, V. für Allgemeine Wissenschaften, insbesondere für Mathematik und Naturwissenschaften.

|  | Abtheilung |     |                         |                |     | Sa. |      |
|--|------------|-----|-------------------------|----------------|-----|-----|------|
|  | I.         | II. | III.<br>Masch.-<br>ing. | Schiff-<br>bau | IV. |     | V.   |
| I. Dozenten.*)   |            |     |                         |                |     |     |      |
| 1. Etatsmäßig angestellt . . .   | 8          | 5   | 5                       |                | 5   | 8   | 31   |
| 2. Nicht etatsmäßig angestellt . .                                     | 7          | 6   | 3                       | 5              | 4   | 2   | 27   |
| 3. Privatdozenten . . .  | 6          | 8   | 1                       |                | 1   | 6   | 22   |
| 4. Ständige Assistenten . . .  | 3          | 2   | 2                       |                | 6   | 1   | 12   |
| 5. Nicht ständige Assistenten . .                                      | 20         | 4   | 4                       |                | 1   | 3   | 32   |
| 6. Berechnigt. Ertheilg. v. Unter-<br>richt i. d. neueren Sprachen . . |            |     |                         |                |     | 2   | 2    |
|  |            |     | 15                      | 5              |     |     |      |
| Summa . . .  | 41         | 21  | 30                      |                | 22  | 22  | 126  |
| II. Studierende.   |            |     |                         |                |     |     |      |
| Im 1. Semester . . .   | 18         | 12  | 38                      | 9              | 9   | 4   | 90   |
| (Gegen das Wintersem. 1880/81  | -4         | -9  | -8                      | -4             | +0  | +2  | -23) |
| Im 2. Semester . . .   | 15         | 7   | 6                       | 1              | 4   | 1   | 34   |
| = 3. „ . . .   | 23         | 20  | 38                      | 10             | 10  | 2   | 103  |
| = 4. „ . . .   | 12         | 10  | 7                       | 1              | 1   | 1   | 31   |
| = 5. „ . . .   | 30         | 16  | 63                      | 8              | 6   | 1   | 104  |
| = 6. „ . . .   | 19         | 11  | 4                       |                | 2   | 3   | 36   |
| = 7. „ . . .   | 65         | 35  | 54                      | 4              | 7   | 4   | 169  |
| = 8. „ . . .   | 4          | 7   | 1                       |                | 1   | 1   | 12   |
| In höheren Semestern . . .   | 53         | 28  | 26                      | 1              | 3   |     | 111  |
|  |            |     | 227                     | 33             |     |     |      |
| Summa . . .  | 229        | 146 | 260                     |                | 42  | 13  | 690  |
| Gegen das Wintersemester   |            |     |                         |                |     |     |      |
| 1880/81 + oder - . . .   | -84        | -52 | -53                     | -8             | +2  | -1  | -196 |
| Studirende des Wintersemesters   |            |     |                         |                |     |     |      |
| 1880/81 waren im 1. Semester   | 22         | 21  | 46                      | 13             | 9   | 2   | 113  |
| Für das Wintersemester 1881/82   |            |     |                         |                |     |     |      |
| wurden:  |            |     |                         |                |     |     |      |
| a) Neu immatriculirt . . .   | 31         | 22  | 50                      | 10             | 10  | 4   | 127  |
| b) Von früher ausgeschiedenen  |            |     |                         |                |     |     |      |
| Studirenden wieder immatr.   | 8          | 4   | 8                       |                |     |     | 20   |
|  |            |     | 58                      | 10             |     |     |      |
| Summa . . .  | 39         | 26  | 68                      |                | 10  | 4   | 147  |
| Von den Studirenden sind aus:  |            |     |                         |                |     |     |      |
| Amerika, Nord-   | 2          |     | 2                       |                | 1   |     | 5    |
| „ Süd-   | 1          |     | 1                       | 1              |     |     | 3    |
| England  | 1          |     | 1                       |                |     |     | 2    |
| Frankreich   | 1          |     | 1                       |                |     |     | 2    |
| Holland  | 1          |     | 1                       |                |     |     | 2    |
| Italien  | 1          |     | 1                       |                |     |     | 2    |
| Oesterreich  | 1          | 1   | 1                       |                | 2   |     | 5    |
| Rumänien   | 1          |     | 1                       |                |     |     | 2    |
| Rußland  | 1          | 3   | 6                       |                | 3   |     | 13   |
| Schweden   | 1          |     | 1                       |                |     |     | 2    |
| Norwegen   | 1          |     | 1                       |                |     |     | 2    |
| Schweiz  | 1          |     | 1                       |                |     |     | 2    |
| Serbien  | 1          |     | 1                       |                |     |     | 2    |
| Spanien  | 1          |     | 1                       |                |     |     | 2    |
|  |            |     | 15                      | 1              |     |     |      |
| Summa der Ausländer . . .  | 13         | 4   | 16                      |                | 6   |     | 39   |

Von den 127 neu immatriculierten Studierenden haben Reifezeugnisse von Gymnasien 18, von Realschulen 1. Ord. 41, von Gewerbeschulen 47. Andere Schulen (ausländische) haben besucht 21. [Die Vertheilung dieser Kategorien auf die einzelnen Abtheilungen ist nicht ersichtlich gemacht. D. R.]

Das Durchschnittsalter der neu immatriculierten Studierenden beträgt 21,1 Jahr.

\*) 2 nicht etatsmäßig angestellte Dozenten der Abth. I und III, sowie 2 Privatdozenten der Abth. II sind gleichzeitig als Assistenten aufgeführt.

III. Hospitanten. Die Gesamtzahl derselben beträgt 226 (gegen das Wintersemester 1880/81 mehr 20). Hiervon sind: Bauführer 25, Officiere 12, Studierende der Universität 37, Ausländer (Nichtdeutsche) 9 (6 aus Rußland, 1 aus Oesterreich, 1 aus Nordamerika, 1 aus der Schweiz).  
Der z. Rector: E. Winkler.

### Bücherschau.

#### Fachkalender für 1882.

**Kalender für Eisenbahntechniker.** Bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen durch E. Heusinger von Wallogg. Neunter Jahrgang, 1882. Wiesbaden, J. F. Bergmann. (Preis geb. 4 Mark.)

Der unter Fachmännern bereits hienäufig bekannte Kalender erscheint auch in diesem Jahre nicht ohne eine Reihe von Erweiterungen, Veränderungen und Verbesserungen. Eine interessante Zugabe ist dem Kalenderium zu Theil geworden, indem dasselbe mit kurzen Daten und Notizen aus der Geschichte des Ingenieurwesens, des Eisenbahnbaues und Eisenbahnbetriebes sowie auch der allgemeinen Geschichte für jeden Tag des Jahres versehen wurde. Ferner ist neu eine kurze Länderstatistik. Einige theorethische Kapitel sind theils neu bearbeitet, theils erweitert und vervollständigt. Die Maßeumwandlungstabelle ist neu erweitert. — Ein Punkt, hinsichtlich dessen wir mit der Anordnung dieses Kalenders nicht ganz übereinstimmen, ist die Vertheilung des Stoffes auf den eigentlichen Kalender und den II. Theil oder die Beilage. Die gesetzlichen Bestimmungen, das Bahnpolizeireglement u. s. w. sehen wir, weil sie dem in der Praxis stehenden Eisenbahntechniker in erster Linie zur Hand sein müssen, lieber im Kalender selbst, wogegen die Theorie mehr in die Beilage verwiesen werden kann. Zur Aufnahme in fernere Auflagen des Kalenders möchten wir empfehlen: zu dem Kapitel Gewichtstabellen für Walzeisen die „deutschen Normalprofile für Walzeisen“, zu den gesetzlichen Bestimmungen diejenigen über Dampfkesselanlagen.

**Kalender für Straßen- und Wasserbau-Ingenieure.** Herausgegeben von A. Rheinhardt. Neunter Jahrgang, 1882. Wiesbaden, J. F. Bergmann. (Preis geb. 4 Mark.)

Dieser in demselben Verlag erscheinende Kalender hat mit dem vorigen viele Theile gemeinsam. Während indes die speciell eisenbahntechnischen Kapitel bei ihm fehlen, sind, dem Titel entsprechend, die Hydraulik, der Straßenbau und der Wasserbau eingehend und umfänglich bearbeitet. Der Specialtechniker findet hier die notwendigsten Angaben in gedrängter und zweckmäßiger Anordnung zusammen. Der Bezugsquellen-Nachweis für Ingenieurbedarf jeder Art, welcher in dem II. Theil (Beilage) enthalten ist, wird in diesem Jahrgang zum ersten Mal gebracht und leidet, wie die Verlagsanhang in einer Vorbemerkung anerkennt, allerdings noch sehr an Unvollständigkeit. Es ist aber wohl unzweifelhaft, dass diesen Fehler mit jeder folgenden Auflage mehr und mehr abgehoben werden wird. Gewisslich dies, so dürfte dieser Abschnitt dem Kalender zu besonderer Empfehlung dienen.

**Deutscher Baukalender.** Bearbeitet von den Herausgebern der Deutschen Bauzeitung. Fünfzehnter Jahrgang. 1882. Berlin, E. Töche. (Preis geb. 3,50 M.)

Der Deutsche Baukalender empfiehlt sich ganz besonders durch die zweckmäßige Anordnung und Vertheilung des Stoffes und durch die sorgfältige Bearbeitung.

Der in der knappen Form und Stärke des noch bequemen in der Rocktasche zu tragenden Kalenders gehaltene Haupttheil bietet gerade die Notizen, welche der Bautechniker am dringendsten braucht und daher stets zur Hand zu haben wünscht. Die ziemlich starke „Beilage“ (384 Seiten) enthält zunächst einen wissenschaftlichen Theil, über dessen vollständige Neubearbeitung die Herausgeber sich im Vorworte des Kalenders mit berechtigtem Stolz äußern können. Wir heben hervor, dass die Hauptabschnitte dieses Theiles, die „Festigkeitslehre und Statik der Eisen“ sowie die „Hoch- und Brückenbau-Constructionen“ mit Benutzung der Vorträge des Professors Winkler vom Regierungsbaumeister Mehlertsen bearbeitet sind. Den Schluss dieses Theiles bilden Tabellen über Profileisen und sonstige Eisensorten, unter welchen die deutschen Normalprofile für Walzeisen nicht fehlen. Dann folgen Personalien-Verzeichnisse, die sehr umfassend und sichtlich mit Aufwand vieler Mühe zusammengestellt sind, und endlich eine reichhaltige Sammlung von Inseraten.

W. II.



# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 36.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: Pro Quartal 3 M.  
auschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 3. December 1881.

Redaction:  
W. Wilheim-Strasse 80.  
Expeditoren:  
W. Wilheim-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Die medicinischen Lehrinstitute der Universität in Halle a. S. (Fortsetzung aus No. 26.) — Die Dienstzeit des Bahnbewachungspersonals. — Graphische Controlle der Geleislagen. — Das Straßensystem der Großstädte Englands. (Schluß.) — Vermischtes: Preisbewerbung für kunstgewerbliche Arbeiten. — Der Luftbefeuchtungs- und Ventilations-Fällen. — Eröffnung der Bahnstrecke Hoya-Hassel-Listrup. — Technische Hochschule in Braunschweig. — Technische Hochschule in Berlin. — Bücherschau. — Briefkasten.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Preußen.

Dem Königl. Kreis-Bauinspector Kröhnke ist gestattet worden, seinen Wohnsitz von Brunsbüttel nach Meddorf in Holstein zu verlegen.

Der Eisenbahn-Maschinenmeister Hirsch ist von Schmalenmühl nach Dirschau versetzt.

Zu Regierungsbaumeistern sind ernannt: die Bauführer Erwin

Schultz und Oscar Stimm; zu Regierungs-Maschinenmeistern: Max Herrmann, Theodor Hossenfelder und Aug. Richter; zu Bauführern: die Candidaten der Baukunst Max Krebs, Franz Ahrens, Otto Teichgraber, Hrn. Sandmann, Hrn. Frentzen und Hrn. Christoffel.

#### Sachsen.

Bei der sächsischen Staatshochbau-Verwaltung ist der technische Hilfsarbeiter Karl Ottomar Reichelt zum Landbau-Assistenten ernannt worden.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die medicinischen Lehrinstitute der Universität in Halle a. S.

(Fortsetzung aus No. 35.)

**12. Die Heizung und Ventilation.** Es ist bereits gelegentlich der Besprechung des Oekonomie-Gebäudes erwähnt worden, daß sämtliche medicinischen Lehrinstitute durch eine centrale Dampfheizung erwärmt werden. Es war die Absicht bei dieser Anordnung, die gesamte zur Heizung, zum Koch- und Waschbetriebe erforderliche Wärmeerzeugung und Brennmaterialien-Lieferung unter einheitliche sachgemäße Oberleitung zu stellen und wohl zu organisiren; außerdem aber die sehr bedeutende Wärmemenge, welche sonst mit dem Rauch aus den Schornsteinen entweicht, in rationeller Weise als bewegendende Kraft für die Ventilation der Institutsgebäude auszunutzen. Die einzige Heizungs- und Ventilationsmethode, welche derartigen Anforderungen zu genügen im Stande ist, ist die Dampfheizung. In verhältnißmäßig engen, aber gegen Abkühlung wohl geschützten, und auf hohen Druck geprüften schmiedeeisernen Röhren wird der an einer Centralstelle, dem Kesselhause, erzeugte Dampf mit großer Geschwindigkeit nach den entferntesten Gebäuden gedrückt; dort gelangt er durch die Vertheilungsleitung nach den einzelnen Zimmeröfen, wird in diesen unter Abgabe eines großen Theils seiner Wärme zu Wasser condensirt, und als solches in der Condensationswasserleitung nach dem Kesselhause zurückgeführt, um durch die Speisepumpe in die Dampf-Kessel gedrückt zu werden und den Kreislauf von neuem zu beginnen.

Im Kesselhause sind sämtliche Dampf-Kessel durch ein gemeinsames Dampfrohr mit einander gekuppelt, doch so, daß nach Belieben jeder Kessel außer Betrieb gestellt werden kann. Von dem Kuppelungsrohr zweigen sich die Hauptdampfleitungen nach den einzelnen Instituten ab und können an der Abzweigungsstelle durch ein Ventil abgesperrt werden. Die Handräder der Ventile werden Nachts unter Plomben gelegt, damit die Heizer die Ventile nicht willkürlich schließen können. Die Hauptdampfrohre liegen, soweit es sich durchführen ließe, in den begünstigten Ventilationscanälen, von welchen unten die Rede sein wird. Sie sind an den Gewölben aufgehängt, so daß sie sich frei bewegen können und für Re-

paraturen bequem zugänglich sind. Wo solche Ventilationscanäle nicht zur Verfügung standen, sind die Hauptrohre in kleine gemauerte Canäle verlegt. Die Dampf- und Condensationsrohre liegen in einem mit Schlackenwolle angefüllten Holzkasten und ruhen zur Erleichterung der Beweglichkeit auf Rollen, die durch ein Stück über eine Quersprosse geschobenes Gasrohr gebildet werden. Der Holzkasten steht mit genügendem Zwischenraum ringsum frei in dem gemauerten, zur Verhütung des Eindringens von Feuchte mit Dachpappe umgebenen Canal. Es konnte hier darauf verzichtet werden, die Canäle befahrbar zu machen, weil sie wenig über 1 Meter unter der Erdoberfläche liegen, und, wenn es erforderlich sein sollte, jederzeit leicht aufgedeckt werden können. An geeigneten Stellen sind Compensationen zum Ausgleich der Längenschiebungen durch den Temperaturwechsel angebracht, welche in beständigen, leicht zugänglichen überwölbten Räumen liegen.

Wo die Hauptleitung in das Gebäude eintritt, ist überall vor der Abzweigung der Vertheilungsleitungen ein Condensationstopf angebracht, um das durch Wärmeverluste unterwegs gebildete Condensationswasser auszuschleiden und trocknen Dampf zu erhalten. Dies ist notwendig, um das durch Tropfenbildung in den Röhren verursachte heftige Knistern und Schlagen zu verhüten.

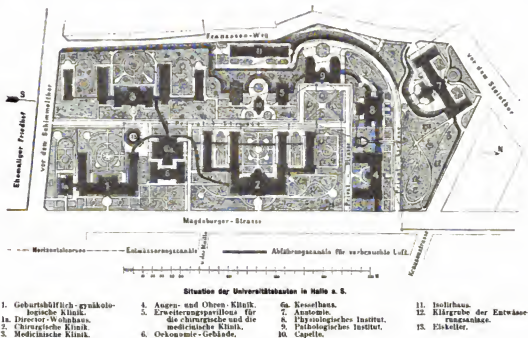
Die Gesichtspunkte, nach denen die Vertheilungsleitungen angelegt wurden, sind fast in jedem Institut andere gewesen. Beispielsweise liegen diese Rohre in der chirurgischen Klinik auf dem Dachboden, von wo aus die kleineren Zweigrohre nach den einzelnen Oefen fallen; in der Frauenklinik liegen die Hauptrohre der einzelnen Systeme im Fußboden des oberen Stockwerkes, so daß die Zweigrohre nach den Oefen dieses Geschosses steigen, nach dem Erdgeschosse fallen; im



pathologischen Institut liegt das Hauptvertheilungsrohr im Fußboden des Kellergeschosses, und die Zweigrohre steigen aufwärts; in der Anatomie an der Decke des Kellergeschosses u. s. w. Alle diese Anordnungen haben sich bewährt, es ist ziemlich nebensächlich, wo man die Rohre hinlegt; die Hauptsache ist nur, daß man dieselben nicht zu eng macht und Wassersäcke vermeidet, indem man den Rohren in der Richtung der Dampfströmung ein mäliges aber stetiges Gefälle gibt. Wo man den tiefsten Punkt erreicht und mit einem verticalen Steigerohr aufwärts zu gehen beabsichtigt, muß das gebildete Condensationswasser mittels eines Condensationsstopfes abgeschieden werden. Selbstverständlich muß in jedem Ofen die Dampfeinströmung am höchsten, die Condensationswasser-Ableitung am tiefsten Punkt liegen. Wenn ein Ofen außer Betrieb kommen soll, so muß das Dampfzuleitungs- sowie das Condensationswasser-Ableitungsrohr durch ein Ventil geschlossen werden. Es zeigte sich in der Praxis, daß hierbei häufig Versehen vorkamen, indem das Dienstpersonal nur das

Condensationswasser-Ventil kleine Luthähnen angebracht. Sobald der Ofen abgestellt ist, wird das Hähnen geöffnet; der darin noch enthaltene Dampf treibt dann alles etwa im Ofen stehende Wasser in ein untergehaltene Gefäß, und man läßt nun das Luthähnen offen stehen, um ganz sicher zu sein, daß der Ofen trocken und mit Luft gefüllt ist. Wird der Ofen wieder eingestellt, so entweicht die Luft aus dem Hähnen, welches sofort geschlossen wird, sobald Dampf nachströmt. Wo diese Einrichtungen eingeführt waren, haben sich keinerlei Uebelstände mehr gezeigt.

Die Ofenformen, welche zur Anwendung kamen, sind sehr verschieden. In der Frauenklinik und dem Centralgebäude der chirurgischen Klinik überwiegen die Ofen aus verticalen gußeisernen Rohren, deren Wandungen theils glatt theils mit weit vorstehenden Rippen versehen sind; in den Blocks der chirurgischen Klinik, der Anatomie und in dem pathologischen Institut sind vorzugsweise schmiedeeiserne Heizspiralen runder und länglicher Form, mit einfachen und



Dampfventil schloß, und die Folge davon war, daß sich in dem Ofen, wenn der darin enthaltene Dampf condensirt war, ein Vacuum bildete, und der Ofen sich aus der Condensationsleitung durch das offene Ventil von unten her mit Wasser füllte. Bei Ventilationslöfen ist es dann vorgekommen, daß dieses bei großer Kälte gefror und den Ofen zersprengte. — Aber auch aus anderen Gründen muß diese Füllung mit Wasser vermieden werden. Wenn nämlich bei Wiedereinstellung des Ofens der Dampf mit dem kalten Wasser in Berührung kommt, wird er dasselbe stofsweise vorrücken, plötzlich condensiren, einen Rückschlag erzeugen und damit nicht allein ein sehr heftiges Knallen, das die Bewohner des Hauses erschreckt, verursachen, sondern auch die best gearbeiteten Rohrverbindungen lockern und undicht machen. Die Condensationsstopfe werden aber durch das plötzlich anbrechende große Wassergewicht so überbürdet, daß zuweilen ganze Systeme momentan versagen. Um der Fahrlässigkeit in der Bedienung zu begegnen, sind bei den meisten Ofen an Stelle der Condensationswasser-Abfuhrventile selbstthätige Rückschlagventile eingezogen worden. Da es aber auch bei sachgemäßer Bedienung vorkam, daß durch Undichtigkeiten von Ventilen die Ofen sich theilweise mit Wasser füllten, so wurden neuerdings an allen größeren Ofen dicht über dem

doppelten Windungen zur Anwendung gekommen, und in der Anatomie kommen auch einige von Kesselblech in ringförmigen Grundriss genietete Dampföfen vor.

Die Condensationswasser-Ableitung wird in der Regel in Uebereinstimmung mit der Dampfzuleitung gruppenweise zu Systemen zusammengefaßt, und, um zu verhindern, daß der Dampf nachströmt, wird jedes System mit einem Condensationsstopf abgeschlossen. Die Condensationsstopfe sind so eingerichtet, daß sie das Wasser 1 bis 1,5 m. auch wohl noch etwas höher ohne Nachheil überdrücken können. Wo es anging, sind Condensationsstopfe vermieden und das Condensationswasser ist mit directem Gefälle nach den Reservoiren in den Pumpstuben des Kesselhauses zurückgeleitet worden. In der tiefer gelegenen Anatomie aber war eine Druckhöhe von etwa 14 m zu überwinden, und dies ist durch einen periodisch arbeitenden Dampfkruckheber gelungen, welcher mit directem Dampfdruck das Condensationswasser nach einem auf dem Dachboden stehenden Reservoir drückt, von wo es mit natürlichem Gefälle nach dem Kesselhause zurückfließt.

Für die Ventilation der Institutsgebäude ist das Princip der centralisirten Aspiration in einem Umfang zur Ausführung gebracht worden, der bisher noch unversucht geblieben war. Die verdorbene Luft von drei Kliniken, der

chirurgischen, geburtschülischen und medicinischen wird nach einem Punkte, dem großen Centralventilationsthurm vereinigt und dort in einer Höhe von 40 m den Winden preisgegeben. Dieser Aspirations-schlot hat einen lichten Durchmesser von 5 m und eine Höhe von 40 m. In seinem Innern stehen zwei gußeiserne Schornsteine von je 1,5 m Durchmesser, die aus Trommeln von 1 m Höhe mit flach gerippten Wandungen hergestellt sind. Jeder dieser Schornsteine nimmt die Feuerqase von 5 Kesseln auf. Sind nur drei Kessel in Benutzung, was im Durchschnitt des bisherigen Winter-Betriebes die Regel bildete, so genügt dies, um die Raumtemperatur im Schornstein auf etwa 180–230° zu bringen, und die eisernen Wandungen werden dabei so heiß, daß durch dieselben eine sehr kräftige Heizung der Esse bewirkt und die Luft zu lebhaftem Aufströmen veranlaßt wird. Im Sommer wird nur die Oekonomie mit Dampf betrieben, wozu ein Kessel vollanfl genügt. Die Temperatur in den Schornsteinen erreicht dann 90–100°. — Die Kliniken sind mit dem Aspirations-schlot durch geräumige unterirdische Canäle verbunden, und in diese führen aus den einzelnen Zimmern Mauerrohre, deren Querschnitte dem beabsichtigten Ventilationsgrad entsprechen. Die Canäle haben an ihrer Mündung in den Thurm eine Lichtweite von 2 zu 2 m = 4 qm und nehmen gegen das Ende hin ab, sind aber bis zuletzt, bei einer Breite von 0,5 m und einer Höhe von 1,2 m noch befahrbar. Das Netz der unterirdischen Hauptcanäle, das aus der beigefügten Situation ersichtlich ist, hätte sich vielleicht etwas vereinfachen und damit die Wirkung noch erhöhen lassen, wenn das System von Hanse aus geplant gewesen wäre und nicht durch die im Rohbau bereits vollendete chirurgische Klinik

beeinflusst worden wäre. Trotzdem aber hat die Wirkung alle Erwartungen weit übertraffen. Die Länge solcher Ventilationscanäle schwächt die Wirkung fast gar nicht ab, wenn die Querschnitte ansprechend sind. So wurde z. B. im vergangenen Winter in einer längeren Reihe von Beobachtungen die mittlere Geschwindigkeit der abströmenden Luft in Block IV der chirurgischen Klinik, 150 m vom Ventilationsthurm, zwischen 2,5 und 3,6 m in der Secunde gemessen, so daß dort durch ein rundes Abfuhrrohr von 30 cm Durchmesser etwa 640 bis 920 cbm Luftwechsel in der Stunde bewirkt wurde. Die medicinische Klinik ist an das System noch nicht angeschlossen; es läßt sich aber annehmen, daß der Anschluß derselben die Wirkung nicht beeinträchtigen wird, weil mit der wachsenden Arbeit der Ventilation auch die bewegende Kraft durch vermehrte Verbrennung wachsen und der zweite gußeiserne Schornstein in Thätigkeit treten wird, der bis jetzt noch unbenutzt gelegen hat. — Die Vortheile dieses unterirdischen Systems von Ventilationscanälen sind sehr mannigfaltiger Art. Da sie mehr als 2 m unter die Kellersohle hinabreichen, so wird der Untergrund durch dieselben sehr wirksam drainirt; die im Boden durch Verwesung organischer Substanzen sich bildenden gesundheitsschädlichen Gase, welche nach Pettenkofer als Ursachen der schlimmsten Epidemien anzusehen sind, werden durch die saugende Wirkung des Canals angezogen und am Eindringen in die Häuser verhindert und die Dampf- und Condensationswasserrohre können in sehr bequemer und zweckmäßiger Weise in die verschiedenen Gebäude eingeführt werden.

(Fortsetzung folgt.)

### Die Dienstzeit des Bahnbewachungs-Personals.

Die Frage, welche Dienstzeit für das Bahnbewachungs-Personal als angemessen zu erachten sei, ist vielfach Gegenstand eingehender Erörterungen gewesen, und namentlich in Preußen auch bereits durch bestimmte Vorschriften geregelt, von denen die wichtigsten etwa folgende sind:

Durch den Ministerial-Erlass vom 19. October 1872, II 20162, wurde zunächst bestimmt, daß zwischen je zwei aufeinander folgenden Dienst-Tagen eine Ruhepause von mindestens 8 Stunden liegen müsse, und diese Bestimmung wurde späterhin durch den Ministerial-Erlass vom 1. April 1878, II 5181, noch dahin erläutert, daß die stündliche Ruhepause durch die beim Dienstantritt und Dienstausschritt zurückzulegenden Wege nicht verkürzt werden dürfe.

Durch den Ministerial-Erlass vom 15. Juli 1874, II 17968, wurde dann hinsichtlich der Sonntagsfeier die Bestimmung getroffen, daß der Beamte in den Stand gesetzt werden müsse, den Sonntags-Vormittags-Gottesdienst nach einer nicht durchwachten Nacht, oder doch wenigstens nach einer vorgängigen mindestens sechsständigen Ruhepause zu besuchen.

Ferner ist durch Ministerial-Erlass vom 31. December 1879 (vgl. Eisenbahnverordnungs-Blatt 1880 S. 29) der Erlaß des Reichs-Eisenbahn-Amtes vom 21. Januar 1878 in Erinnerung gebracht, in welchem ausdrücklich bestimmt ist, daß für Bahnwärter und Weichensteller die tägliche nominelle Dienstzeit von 14 Stunden, einschließlich der auf Hin- und Rückweg zu verwendenden Zeit, nicht überschritten werden solle; es wird ferner hierin bestimmt, daß bei ununterbrochenem Tages- und Nachtdienst in angemessenen Zwischenräumen für geeignete Ablösung zu sorgen, und der Tages- und Nachtdienst thunlichst gleichmäßig auf die abkösenden Beamten zu vertheilen sei; schließlich ist auch darauf hingewiesen, daß diesen Beamten mindestens 2 dienstfreie Tage im Monat billigerweise nicht werden versagt werden können.

Es kommt endlich noch der Ministerial-Erlass vom 27. November 1877, II 24354, hinzu, dem zufolge Beamte, welche vollen Nachtdienst verrichtet haben, an dem anschließenden Tage zu Dienstleistungen überhaupt nicht herangezogen werden dürfen; ferner wird hierin ausdrücklich hervorgehoben, daß den Beamten an jedem 2. oder 3. Sonntage zum Besuche des Vormittags-Gottesdienstes, auch ohne besonderen Antrag und ohne Beeinträchtigung der für die Erholung bestimmten Ruhepause, eine auskömmliche Befreiung vom Dienste gewährt werden müsse.

Alle diese Bestimmungen und Vorschriften sind zwar klar und bestimmt, aber schwer zu vereinigen, und von zahlreichen Dienst-einheiten, die ich bis jetzt zu Gesicht bekommen, entspricht kaum eine allen diesen Vorschriften.

Zunächst ist es nabelegend, bei ununterbrochenem Tages- und Nachtdienst, der hier wohl in erster Linie zu berücksichtigen ist, die 14stündige Dienstzeit einzuhalten, und den vorgeschriebenen Wechsel zwischen Tages- und Nachtdienst auf den Sonntag zu verlegen, weil sich damit am leichtesten die auf den Besuch des Sonntags-Vormittags-Gottesdienstes und auf die Ruhepausen bezüglichen Vorschriften vereinigen lassen. Die einfachste, und in der That auch mehrfach gewählte Anordnung ist daher die Einstellung eines vereinigten Rottearbeiters, welcher als Sonntags-Ablöser dient, und an jedem Sonntage den vollen Tagesdienst verrichtet. Hieraus entsteht aber, abgesehen von den großen Kosten und der Schwierigkeit, für sämtliche Posten auf der ganzen Bahnstrecke geeignete Ablöser zu gewinnen, noch der Uebelstand, daß dann zu derselben Zeit auf der ganzen Strecke nicht ein einziger Bahnbewachungs-Beamter sich im Dienste befindet, sondern der gesamte Bahnbewachungs-Dienst in der Hand von Rottearbeitern liegt, die zwar zur aushilfsweisen Wahrnehmung solcher Obliegenheiten wohl geeignet, aber doch nicht eingeübt genug sind, um nicht durch das Gefühl der ausnahmsweise auf ihnen lastenden Verantwortlichkeit und durch kleine außergewöhnliche Vorkommnisse sofort in Verlegenheit gesetzt werden zu können. Diese fehlende Sicherheit und Geübtheit in der Wahrnehmung der ihnen übertragenen Dienstobligationen ist es denn auch vorzugsweise, welche die Erklärung dafür gibt, daß gerade Sonntags mehr als an den Wochentagen sich kleine, aus Zugverspätungen, Kreuzungs-Verlegungen u. s. w. hervorgehende Unregelmäßigkeiten im Bahnbewachungs-Dienst ereignen, die bald mehr bald weniger erhebliche Störungen des Betriebes im Gefolge haben. Ein fernerer Uebelstand dieser Diensttheilung ist der, daß hierdurch die Rotte so geschwächt werden, daß im Falle eines erheblichen an einem Sonntage eintretenden Unfalles, die Zusammenziehung der zur Hilfeleistung erforderlichen Arbeitskräfte immerhin auf größere Schwierigkeiten stoßen wird.

Es empfiehlt sich bei dieser Diensttheilung daher, wenigstens insofern eine Abwechslung eintreten zu lassen, daß der Sonntags-Ablöser auf dem einen Posten den Tagesdienst, auf dem Nachbarposten aber den Nachtdienst verrichtet; hierdurch würde zunächst erreicht, daß am Sonntage nur die Hälfte der Posten mit Rottearbeitern, die andere Hälfte aber mit Beamten besetzt ist, wodurch die Betriebssicherheit schon wesentlich gewinnt. Aber auch dieses Mittel reicht noch nicht aus um alle Unzuträglichkeiten zu beseitigen, da dann, wenn der Dienstarms nicht sehr verwickelt werden soll, die Sonntags-Ablösung auf dem einen Posten immer bei Tage, auf dem andern Posten aber immer bei Nacht erfolgen müßte.

Erwägt man nun, daß diese Sonntags-Ablösung den Sonntags-Ablösern jeder Sonntag erlaubt wird, daß die Zahl der zur Auswahl stehenden Kräfte nicht sehr groß ist, und daß durch die Sonntags-Ablösung jeder Wärter an jedem Sonntage volle 24 Stunden lang freie Ruhe, im Monate also 4–5 freie Sonntage erhält, während ihm sonst obigen Verfügungen nur 2–3 freie Tage im Monat zukommen, so wird man diese Diensttheilung sehr wohl empfehlen können. Es kommt ferner noch hinzu, daß der Rottenarbeiter eines freien Sonntags noch bedürftiger ist, als der Bahnwärter oder Weichensteller. Die letztgenannten Beamten verrichten in der einen Woche den Tagesdienst, in der folgenden Woche den Nachtdienst, und wissen sich mit ihren Dienstobliegenheiten leicht so abzufinden, daß ihnen, zumal im Dienste eine körperlich schwere und angestrengte Arbeit von ihnen nicht verlangt wird, immer noch genügend Zeit zur Verrichtung von häuslichen Feld- und Garten-Arbeiten verbleibt, zu denen sie vorzugsweise gern die Wochen des Nachtdienstes wählen, in welchen ihnen die Ruhe des Tages Mufse genug zu diesen Arbeiten gewährt. Sie sind daher sehr wohl in der Lage, ohne jede Schädigung ihres Einkommens ihren Privat-Arbeiten nachzugehen. Ganz anders dagegen ist es mit dem Rottenarbeiter bestellt: Tag für Tag ist er mit körperlich schwerer, ermüdender und anstrengender Arbeit beschäftigt, und dabei allen Uebeln der Witterung (Frei gegen Regen, so daß er zu seinen häuslichen, Garten- und Feld-Arbeiten nur Zeit gewinnen kann, wenn er vor und nach beendigten Tagewerke seinen Körper noch weiter anstrengt, oder auf den Verdienst ganz verzichtet und einen mehr oder minder großen Theil des sonst dem Eisenbahndienste gewidmeten Tagewerkes annehmlich seinen eigenen Interessen zuwendet. Obgleich er somit die seinen eigenen Angelegenheiten gewidmete Arbeitskraft bereits mit dem Verluste des Tagelohnes bezahlen muß, darf er sich solches Fortbleiben doch nicht oft erlauben, da er sonst als unzuverlässig aus der Liste der Rottenarbeiter gestrichen wird. Steht also schon hierin der Rottenarbeiter weit hinter dem Bahnwärter zurück, so liegt ihm, wegen der täglichen schweren Anstrengung, das Bedürfnis nach einem wirklichen Ruhetage viel näher als dem Bahnwärter, und außerdem dürfte es angezeigt sein, auch dem Sonntags-Ablösers die Möglichkeit zu wahren, von Zeit zu Zeit einem Sonntags-Vormittags-Gottesdienst beizuwohnen zu können; dies alles aber ist bei der erwähnten Diensttheilung unmöglich, und es empfiehlt sich daher nach anderen Mitteln zu suchen, durch welche hinsichtlich der für den Bahnwärter vorgeschriebenen Ruhezeit auch der Sonntags-Ablösers als gleichberechtigt in die Reihe tritt.

Diese Bedingung aber kann nur erfüllt werden, wenn beim Wechsel von Tages- und Nachtdienst der Sonntags-Ablösers mit einer gleich langen Schicht einspringt. Bezeichnet also  $w$  die Dauer einer Wochenschicht, und  $a$  die Dauer einer Sonntagschicht, so muß beim Wechsel, unter Berücksichtigung einer gleich langen Schicht für den Sonntags-Ablösers  $n \cdot w = (n+1) \cdot a$  werden, woraus sich die Länge einer Sonntagschicht  $a = w \cdot \frac{n}{n+1}$  ergibt. Da aber ein Tag und Nacht durchgehender Dienst und 12stündige Ablösung vorausgesetzt ist, so wird  $a = 12 \cdot \frac{n}{n+1}$ . Setzt man nun der Reihe nach für  $n$  die Zahlenwerthe 1, 2, 3, u. s. f. ein, so läßt sich leicht prüfen, ob hierdurch den obigen Bestimmungen genügt werden kann.

Für  $n = 1$  ergibt sich die Dauer einer Sonntagschicht zu 6 Stunden, was in keiner Beziehung genügt, um die vorgeschriebene Ruhepause zu ermöglichen; für  $n = 2$  ergibt sich die Dauer einer Sonntagschicht zu 8 Stunden, was auch noch nicht genügt, da nach den obigen Vorschriften die auf mindestens 8 Stunden zu bemessende Ruhepause durch die beim Dienst-An- und Austritt zurückzulegenden Wege nicht beanspruchbar werden darf.

Für  $n = 3$  wird die Dauer der Sonntagschicht 9 Stunden, was also ausreicht, wenn die beim Dienstaustritt und Dienstauftritt zurückzulegenden Wege nicht mehr als je einmal 1 Stunde in Anspruch nehmen. Dies dürfte fast ausnahmslos genügen, da selbst in denjenigen Fällen, in welchen der Wärter 1–2 Stunden weit von seinem Posten entfernt wohnt, — was bei dem 12stündigen Dienst in der Woche noch recht gut mit den obigen Vorschriften vereinbar ist, — er nur alle 2–3 Wochen des Sonntags in die Lage kommt, nach einer ruhigen Ruhepause einen belästigten Dienst verrichten zu müssen, er also nach wohl leicht im Stande ist, sich für diese Fälle eine Ruheplatzchen auszusuchen, wo er in der Nähe die Ruhe genießen kann, ohne erst den weiten Weg nach und von seiner Wohnung zurückzulegen. Hiernach läßt sich aus leicht die nebenstehende graphische Darstellung entwerfen:

Aus dieser Darstellung ergibt sich, daß jeder Wärter an jedem dritten Sonntage eine 27 oder 30stündige Ruhepause erhält, mithin alle Vorschriften der obigen Bestimmungen gewahrt sind, vorausgesetzt, daß der Weg vom und zum Posten nicht mehr als  $\frac{1}{2}$  Stunde

in Anspruch nimmt; ebenso ist auch dem Sonntags-Ablösers an jedem dritten Sonntage ein voller und gänzlich freier Ruhetag gewährt. Es werden ferner hierdurch  $\frac{1}{3}$  der bisherigen Kosten gespart, denn wenn der Sonntagsablösers für die  $\frac{1}{3}$  Sonntagschicht wohl auch den vollen Wochentagelohn (mit Gewährung des Ueberschusses als Funktionszulage) erhält, so fällt doch an jedem dritten Sonntage die Sonntags-Ablösung ganz aus, so daß nur  $\frac{2}{3}$  der bisherigen Gesamtkosten zur Verrechnung kommen.

Wird nun diese Diensttheilung auf sämtlichen Posten eingeführt, so entsteht allerdings wiederum die Unzuverlässigkeit, daß abwechselnd zu derselben Zeit auf sämtlichen Posten nur Sonntags-Ablösers im Dienst sind, also nirgends auf der Strecke ein Beamter sich auf Posten befindet. Indessen läßt sich diesem Uebelstande leicht abhelfen, wenn man diesen Dienstwechsel nur für die Hälfte der Posten einführt, und für die andere Hälfte eine Verschiebung desselben dahin vornimmt, daß die Sonntags-Ablösung auf dem einen Posten auf den Nachtdienst, auf dem anderen Posten auf den Tagesdienst fällt. Hiernach wird freilich der Dienstwechsel schon so verwickelt, daß es fast unmöglich erscheint, auf jedem Posten eine genaue Controle ausüben zu können, zumal der Wechsel auf jedem Posten einen je 6 wöchentlichen Zeitraum umfaßt. Es habe daher noch zwei besondere Tafeln nach Art der der gegenwärtigen Nummer beiliegenden, anfertigen und jedes derselben zugleich mit

|                 | Sonntagabend. | Sonntag.              | Montag. |
|-----------------|---------------|-----------------------|---------|
| Wärter A.       |               |                       |         |
| Wärter B.       |               |                       |         |
| Sonntags-Ablös. |               | Ruhe und Gottesdienst |         |
| Wärter A.       |               |                       |         |
| Wärter B.       |               |                       |         |
| Sonntags-Ablös. |               | Ruhe und Gottesdienst |         |
| Wärter A.       |               |                       |         |
| Wärter B.       |               |                       |         |
| Sonntags-Ablös. |               | Ruhe und Gottesdienst |         |
| Wärter A.       |               |                       |         |
| Wärter B.       |               |                       |         |
| Sonntags-Ablös. |               | Ruhe und Gottesdienst |         |
| Wärter A.       |               |                       |         |
| Wärter B.       |               |                       |         |
| Sonntags-Ablös. |               | Ruhe und Gottesdienst |         |

einem Kalender versehen lassen, so daß aus jeder in der betreffenden Wärterbude zum Aushang zu bringenden Tafel sofort an jedem beliebigen Tage ersicht werden kann, wer zur Zeit auf dem Posten sein muß, wann der Betreffende seinen letzten Ruhetag gehabt hat, und wann er das nächste Mal den Sonntags-Vormittags-Gottesdienst besuchen kann. Die beiden Tafeln sind auf dem hier beigegebenen Blatte zusammengezeichnet worden und zwar dergestalt, daß die in dem Kalender eingeklamerten Tage für den Nachtlagerposten gelten. In der praktischen Durchführung der Diensttheilung sind zur Vermeidung von Unklarheiten gesonderte Tafeln notwendig.

Diese Einrichtung hat sich während einer mehrmonatlichen Einführung ganz gut bewährt und bietet den Vortheil, daß im nächsten Jahre, falls bis dahin keine Veränderungen eintreten, nur ein Papierenstreifen mit dem neuen Kalender auf die Tafel geklebt zu werden braucht. Sollte sich herausstellen, daß die 9stündigen Sonntagschichten noch eine zu große Härte mit sich bringen, daß also der Dienstwechsel mit dem Werthe  $n = 3$  noch zu keinem durchweg ausreichenden Ergebnisse führt, so würde bei einem Versuche mit  $n = 4$  oder  $n = 5$  beim Dienstwechsel ein Zeitraum von 48 bzw. 60 Stunden zur Verfügung stehen, so daß der Wechsel mit 3 zehnstündigen und 2 neunstündigen Schichten bzw. mit 6 zehnstündigen Schichten erfolgen könnte. Dies würde aber bereits nach anderer Richtung hin manche Unbequemlichkeit im Gefolge haben, denn während bei dem oben ausgeführten Wechsel die Zeit von Sonntagabend bis Montag früh hinreicht, um die Anschlußnahme zwischen Tages- und Nachtdienst durchzuführen, würden in den letzten beiden Fällen hierzu 2 volle Tage bzw.  $\frac{2}{3}$  Tage erforderlich sein. Dies dürfte sich weniger empfehlen, da es wohl zweckmäßig ist, die Ueberlassungszeit soviel wie möglich abzukürzen.

Arnberg, im Juli 1881.

G. Dink.

## Diensteintheilung für Posten No.

Zu dem Artikel: Die Dienstzeit des Bahn-  
bewachungs-Personals.

|            |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  | | | | |
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  
   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 
|  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--
--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--
--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--
---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--
--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--
--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 17. Januar | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  
  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  
 B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 
|  |  |  |  |  |  |  | A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--
--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--
--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--
---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--
--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--
--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Bem. Die eingeklammerten Zahlen des Datumzeigers  
geben für den einen, die untern Zahlen für den zweiten,  
ersten Posten.

Figure 1.

*Beckhoff, P.*[illegible]

Figure 2.

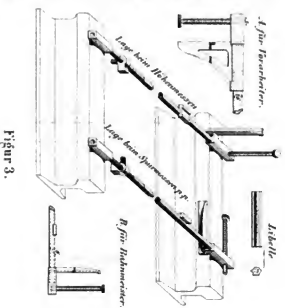
[illegible]

Figure 3.

## Graphische Controlle der Geleislage.

Für die Sicherheit des Betriebes sowohl, als auch im Interesse einer rationellen Unterhaltung der Geleisanlagen ist es durchaus erforderlich, dass regelmäßig wiederkehrende Geleisvermessungen vorgenommen werden. Eine aus diesen Vermessungsergebnissen aufgestellte Controlle der Geleislage muß übersichtlich die am Geleise auftretenden Veränderungen derart zur Erscheinung bringen, daß daraus eine Benützung der Güte der Geleislage, sowie der Nothwendigkeit der Hauptbetriebsarbeiten leicht erfolgen kann. Am besten wird dies zu erreichen sein, wenn die Vermessungsergebnisse in graphischer Form zusammengestellt werden. Die von mir auf der Stargarder Bauinspection eingeführte Controlle soll in nachfolgendem beschrieben werden.

Sämtliche Hauptgeleise werden ihrer ganzen Länge nach im Verlauf eines jeden Vierteljahres vermessen und zwar sind die Vermessungen in der Regel bei jedem Stationstein und in der Mitte zwischen je zwei Stationsteinen, beim Curvenanfang und Curvenende dagegen an den Tangentenpunkten vorzunehmen. Die Vermessungen werden wöchentlich in bestimmter Reihenfolge ausgeführt und spätestens am darauf folgenden Tage in die Controlle der Geleislage eingetragen. Für die Weichenanlagen sind besondere Controlen eingerichtet. Meistlich hat jeder Bahnmüller seine Controlle an die Bauinspection anzureichen, welche ihre Controlle, in welche nur die Vermessungen an den Stationsteinen und den Tangentenpunkten eingetragen werden, dann vervollständigt. Bei den Streckenbereisungen wird die Richtigkeit der Angaben controlirt.

Die Figuren 1 und 2 zeigen die Formulare der Controlle, soweit dieselben vorgedruckt werden; wobei zu bemerken ist, daß in den Original-Formularen die Eintheilung in gelben Linien ausgeführt wird, während in den hier beigegebenen Figuren alles in schwarzen Linien darstellt ist. Für jede Messungsstelle sind bei den Formularen für Hauptgeleise acht, für Ausweichungen 16 Horizontalspalten vorhanden, so daß, da jede Horizontalspalte für die Eintragung der in einem Quartal ausgeführten Messung bestimmt ist, die Formulare zwei bzw. vier Jahre ausreichen. Die Vermessungsergebnisse werden in der Controlle durch horizontale Linien dargestellt, welche in die für das betreffende Quartal bestimmten Horizontalspalten eingetragen werden. Diese Eintragung kann in den Originalformularen ohne Schwierigkeiten nach Maß erfolgen, da in Entfernungen von 1 mm vertikale Linien angebracht sind. (In den beigegebenen Figuren hat diese Entfernung etwas verkleinert werden müssen).

Bevor die Formulare benutzt werden, sind sie den jedesmaligen Verhältnissen entsprechend, wie auf der Anlage in schwarzen kräftigen Linien angegeben, folgendermaßen zu vervollständigen. Die Nummern der Stationsteine werden eingetragen und zwar so, daß die Kilometerzahlen vor der Linie stehen; die Tangentenpunkte sind durch ein T. P. noch besonders hervorzuheben. Um ohne Zeitverlust die Vermessungsergebnisse mit den vorgeschriebenen Maßen vergleichen zu können, ist ferner an allen Stellen, wo eine Spurerweiterung oder Ueberhöhung vorgeschrieben ist, in die Controlle eine punktirte vertikale Linie einzutragen, welche von der Nulllinie um die für die Spurerweiterung und Ueberhöhung vorgeschriebene Größe entfernt ist. Hierdurch werden ohne weiteres die Curven gekennzeichnet. Am rechten Rande sind die Bahnhöfe und Wärdhäuser anzugeben. Endlich sind neben den Weichennummern auch die Hauptconstructionen der Ausweichungen einzuschreiben, damit dieselben bei vorkommenden Aenderungen berücksichtigt werden, z. B. bei Weichen mit geraden Zungen; die Zungenlänge =  $z$ , der Fahrkastenabstand an der Zungenwurzel =  $p$ , der Radius =  $r$ , die Gerade vor der mathematischen Herzstückspitze =  $g$  und das Neigungsverhältnis des Herzstücks 1 :  $\alpha$ .

Die Eintragung der Vermessungsergebnisse ist, wie folgt, vorzunehmen:

In allen Spalten für Spurerweiterung wird die gemessene Spurerweiterung von der punktirten Nulllinie ausgehend in natürlicher Größe eingetragen, z. B. eine Spurerweiterung von 4 mm würde durch eine Linie dargestellt, welche von der Nulllinie an nach rechts zu 4 mm lang wird; eine Spurerengung ist in gleicher Weise jedoch nach links einzutragen; die normale Spur kennzeichnet sich durch einen Punkt auf der Nulllinie. Bei richtiger Geleislage wird also die Controlle in diesen Spalten nur Punkte zeigen oder Linien, die mit denjenigen punktirten Verticallinien abschneiden, welche die vorgeschriebene Spurerweiterung angibt.

Die gemessenen Leitkantenentfernungen bei Zwangsschienen werden von 1380 mm an beginnend in natürlicher Größe eingetragen; bei richtiger Geleislage müssen diese Linien innerhalb der beiden punktirten Verticallinien, welche die vorgeschriebenen Grenzen anzeigen, abschneiden.

Die Stofsverbiegungen werden in  $\frac{1}{16}$  natürlicher Größe von der Nulllinie nach rechts eingetragen. Bei richtiger Geleislage werden also in der Controlle nur Punkte erscheinen.

Die Ueberhöhungen sind in gleicher Weise, jedoch in halber natürlicher Größe zu verzeichnen. Bei vorschriftsmäßiger Ueberhöhung müssen diese Linien mit der betreffenden punktirten Verticallinie abschneiden.

Sämtliche Vermessungsergebnisse sind stets der Wirklichkeit entsprechend einzutragen. Ergeben sich Maße, welche wesentlich von den vorgeschriebenen abweichen, so ist eine sofortige Abhilfe zu veranlassen, und dieser entsprechend die Controlle in roth zu berichtigen.

Die in die Anlagen 1 und 2 eingetragenen Vermessungen beziehen sich auf das erste Quartal 1881. Die fehlerhaften Stellen der Geleise treten deutlich hervor. Werden demnach die Vermessungen der folgenden Quartale eingetragen, so kann man genau die Veränderungen erkennen, welche am Geleise in vierjährlichen Zeiträumen aufgetreten sind, und auf Grund derselben die für eine rationelle Unterhaltung der Geleisanlagen erforderlichen Anordnungen treffen.

Die Einführung der vorstehend beschriebenen Controlle dürfte folgende Vortheile bieten:

1. Durch die übersichtliche Darstellung der am Geleise auftretenden Veränderungen werden die Bauinspectionen in den Stand gesetzt, die Unterhaltung der Geleisanlagen erheblich ökonomischer als bisher zu gestalten.
2. Die Bahnmüller werden durch die regelmäßigen Nachmessungen gezwungen, die Veränderungen am Geleis speciell zu beachten. Die Betriebssicherheit wird also vermehrt werden.
3. Bei Eisenbahnunfällen wird unter Umständen die Stabilität des betreffenden Gestänges sich durch die Controlle nachweisen lassen.
4. Die durch Ministerial-Erlass vom 4. September 1880 angeordneten periodischen Bahnrevisionen werden sich ohne Schwierigkeit auch bei größeren Bahngelieten auf die Einzelheiten ausdehnen lassen.

Da mir mehrfach der Einwurf gemacht ist, daß die beschriebene Controlle zu viel Zeit in Anspruch nehme, so sei noch folgendes bemerkt.

Es ist richtig, daß die zur Vornahme solcher Messungen bisher verwandten Instrumente meistens so schwer und unhandlich waren, daß die Nachmessungen ohne große Umstände und Kosten nicht ausgeführt werden konnten. Ein derartiger Uebelstand zu beseitigen, habe ich einen Geleismesser (D. R. Patent No. 14061) construiert, der die für solche Messungen erforderlichen Instrumente in sich vereinigt. Der in Figur 3 dargestellte Geleismesser wiegt etwa 2 kg.<sup>\*)</sup> Bei Anwendung desselben vermag ein Bahnmüller ohne jegliche Hülfeleistung die für die Controlle erforderlichen Vermessungen eines in einer Curve liegenden Geleises von 1 km Länge in einer Zeit von 40 Minuten auszuführen. Es sei die Länge einer Bahnmüllerei auf einseitiger Strecke zu 80 km angenommen; dann sind wöchentlich etwa 154 km oder 31 Stellen zu vermessen. Die Controlle nimmt also wöchentlich den Bahnmüller in Anspruch beim Messen 62 Minuten und beim Eintragen 15 Minuten. Die Länge einer Bauinspection auf einseitiger Strecke von 120 km angenommen, dann sind monatlich einzutragen die Messungen von 40 km an 400 Stellen; hierzu ist im ungünstigsten Falle monatlich eine Zeit von 5 bis 7 Stunden erforderlich. Es dürfte mithin die Zeit, welche die Controlle erfordert, im Vergleich zu den Vortheilen, welche sie bietet, überhaupt nicht ins Gewicht fallen.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die beschriebene graphische Controlle, welche sich bei der Stargarder Bauinspection vorzüglich bewährt, auf der ganzen Hinterpommerschen Bahn eingeführt werden soll.

Stargard i. P., im März 1881.

A. J. Susenichl.

<sup>\*)</sup> Nähere Auskunft ertheilt die Maschinenfabrik von C. Wischer in Stargard in Pommern, von der der Geleismesser, das Stück für 25  $\mathcal{M}$  (für Bahnmüller, 20  $\mathcal{M}$  für Vorarbeiter), zu beziehen sind.

## Das Straßenpflaster der Großstädte Englands.

(Selbst.)

## 8. [Bekleidungsfrage auf Schonung der Pferde und Wagen.

Man hat mehrfach Berechnungen angestellt über die Ersparungen, welche durch Schonung der Pferde und Fuhrwerke auf

gutem Straßenbelag verursacht werden. Dabei wurden jedoch meistens unrichtige Voraussetzungen gemacht, indem man annahm, daß durch „geräuschloses“ Pflaster die Abnutzung der Wagen und die der Zug-

thiere in gleichem Maße verringert würden, was keineswegs immer der Fall ist.

Die Schonung der Fuhrwerke ist fast ausschließlich abhängig von der Glätte des Straßenbelags und um so geringer, je weniger heftig die Stöße sind, welche die Wagen erfahren, je gleichmäßiger also die Belagsoberfläche hergestellt wird. Die Schonung der Zugthiere hängt aber von einer größeren Anzahl Bedingungen ab, welche gleichzeitig erfüllt sein müssen, um ein befriedigendes Ergebnis zu erzielen. Die Art des Hufbeschlags, die Geschwindigkeit der Bewegung, die Belastung der Fuhrwerke, die Glätte und Neigung der Fahrbahn, die Bauart und Federung der Wagen, alle diese Umstände sind von Einfluss auf die Zugkraft, welche ein Pferd auszuüben vermag, und auf die Zugwiderstände, welche es überwinden muß.

Je langsamer die Bewegung erfolgt, um so besser können die Pferde sich in die ihnen zuzugende Gangweise finden; entweder können sie auf glatten Pflaster mit vollem Hufe aufsetzen; oder sie können auf Fugenpflaster die Vorderkanten der Hufeisen in die Fugen stemmen. Je rascher die Gangart ist, um so mehr sind die Pferde zum Ausgleiten geneigt, wenn sie nicht in der Rauhigkeit des Belags sicheren Fußhalt finden. Je leichter die zu bewerkstelligende Last ist, um so geringer sind die Widerstände, und um so gefährloser findet die Bewegung statt. Je schwerer sie ist, um so größere Sorgfalt muß man auf eine Verminderung der Reibung verwenden, oder es muß der Anzug um so kräftiger ausgebaut werden können.

Dem schweren und langsamen Verkehr entspricht daher am besten eine glatte Belagsdecke, welche geringe Reibungswiderstände verursacht und bei jeder Gangart genügende Sicherheit bietet. Für schweren und raschen Verkehr ist eine Pflasterung mit schmalen Steinreihen und ziemlich breiten Fugen wünschenswerth, welche den Pferden einen sicheren Halt und einen kräftigen Anzug gestatten. Für leichten und raschen Verkehr empfiehlt sich am meisten ein Belag mit sehr engen Fugen, dessen Rauhigkeit einerseits groß genug ist, um die Pferde vom Sturze zu bewahren, während er andererseits glatt genug sein muß, um die Widerstände auf ein bescheidenes Maß zu vermindern.

Die Art des Hufbeschlags muß sich vorzugsweise nach den Witterungsverhältnissen richten. In London, wo starker Frost zu den Seitenzeiten gehört, sind fast alle Pferde mit glatten Hufen versehen. Wo die Straßen häufigen Glatteis- und Schneefall ausgesetzt sind, wie in den schottischen Städten, oder wo steile Rampen vielfach vorkommen, wie in Liverpool, kann man kräftige Stollen, die im Winter geschärft werden, für die Hufeisen schwerer Lastpferde nicht entbehren. Für glatte Hufe ist eine gleichmäßige Pflasteroberfläche vorthellhaft, für Stollen dagegen rauhes Fugenpflaster. Im ersten Falle wird die auszubehende Zugkraft durch den Reibungswiderstand zwischen Straßenbelag und Hufeisen bedingt. Die Pferde setzen mit dem vollen Fuße auf, und eine möglichst große Hufeisenfläche ist erwünscht, damit die Abglättung nicht zu bald erfolgt. Im zweiten Falle stemmen sich die Hufe gegen die kleinen Vorsprünge der Pflasterblöcke. Kräftige Vorderstollen erleichtern absondern den Eingriff in die Fugen, und hohe Hinterstollen begünstigen das Losheben aus denselben.

Angaben über die Abhängigkeit der Zugwiderstände von der Belagsart, worüber auch in England mehrfach dynamometrische Versuche gemacht worden sind, haben deshalb keinen erheblichen Werth, weil man infolge der Art der Messungen niemals feststellen kann, in welcher Weise die Anstrengung der Pferde durch die Belagsart beeinflusst wird. Ein genaues Bild hierüber würde man nur gewinnen können, wenn sich ermitteln ließe, in welcher Weise die Glätte der Straßenfläche auf die durchschnittliche Dauer der Betriebseffektivität des Pferdebestandes großer Fuhrunternehmungen einwirkt.

Aus vielfachen Nachfragen hat sich ergeben, daß die Frachtfuhrwerke der Eisenbahn-Gesellschaften, welche meist schwere Lasten mit geringer Geschwindigkeit befördern, Asphaltpflaster den anderen Belagsarten vorziehen, während bei den Omnibuskutschern, deren starkbelastete Wagen in rascher Gangart bewegt werden müssen, gutes Granitpflaster mit schmalen Steinreihen, bei der Besitzer leichter, schnell fahrender Fuhrwerke Holzpflaster mit engen Fugen am meisten beliebt ist.

Die Frachtfuhrwerke der Eisenbahn-Gesellschaften können als Repräsentanten des schweren und langsamen Verkehrs, die Omnibuswagen als Repräsentanten des schweren und raschen Verkehrs gelten. Die von den oberen Betriebsbeamten eingezogenen Mittheilungen verdienen deshalb besondere Beachtung, weil die Eisenbahn- und Omnibus-Gesellschaften einen sehr hohen Procentsatz der in London verkehrenden Pferdezahl haben. Die Große Nordbahn holt z. B. allabendlich aus etwa 30 in allen Theilen der Stadt befindlichen Güternahmestellen das für ihre Linien bestimmte Stückgut mit über 1000 Pferden nach den Bahn-

höfen Farringdon und Kings Cross. Die Große Londoner Omnibus-Gesellschaft, deren entgegengesetzten, meilenweite Ausläufer in den Ring der äußeren Vororte aussehnendes Netz in wirksamster Weise die tägliche Völkerverwanderung nach und von dem innern Geschäftsbereich umkreist, hat einen Pferdebestand von über 7000 Thieren. Die Vorliebe, welche herrschaftliche Fuhrwerke und die flinken, zweirädrigen „Hansom's“, die Elithons des weltstädtischen Verkehrs, für Holzpflaster haben, läßt sich schon daraus erkennen, daß selbst größere Umwege nicht gescheut werden, um recht lange auf der guten Belagsart zu bleiben. Holzpflaster gilt in den Londoner Vorstädten allgemein als das „vornehme“ Pflaster, da es sich angenehm auf denselben fährt, und da leichte, oft kostbare Pferde bei rascher Gangart bedeutend mehr als auf Granit oder gar auf Asphalt geschont werden.

### 9. Rücksichtnahme auf die öffentliche Gesundheit.

Die Stöße, welche durch die Hebungen und Senkungen eines Fuhrwerks auf unebener Fahrbahn entstehen, sind aber nicht allein auf die Abnutzung der Fahrzeuge von Einfluss, deren Gefüge erschüttert und angegriffen wird. In noch weit höheren Grade muß ihre Verminderung wegen des durch sie erzeugten Lärmes angestrebt werden. Das lästige und gesundheitgefährliche Straßen-geräusch setzt sich zusammen aus dem Klappern der Pferdehufe und aus dem Wagengerassel. Auf das Hufklappern wirkt ausschließlich das Material des Belags, auf den Wagelärm in erster Linie die Herstellungsweise des Pflasters ein.

Den Tritt der Pferde hört man am wenigsten laut auf weichen Belagsarten, besonders auf Holz. Dagegen klingt er am lauteiten auf harten Stein und auf Asphalt, wenn derselbe nicht durch starke Sonnenhitze seine Sprödigkeit etwas verloren hat.

Der Wagelärm ist um so größer, je ungleichmäßiger die Fahrbahn ist und je stärkere Stöße durch die Unebenheiten hervorgerufen werden. Schlecht gebaute Wagen ohne Federn verursachen auf Pflasterungen mit breiten Fugen das heftigste Geräusch. Gut gefederte Fuhrwerke fahren fast lautlos über glattes Asphalt—oder gutes verletztes Holzpflaster. Das Klirren der Wagenfenster und Eisenheile des Wagens verräth dem Insassen jede Fuge, über welche die Räder hinwegrollen, durch um so lautioren Lärm, je tiefer die Fuge ist. Steinfplaster mit breiten Steinreihen und stark abgerundeten Pflastersteinköpfen gibt zum größten Geräusche Anlaß. Steinfplaster mit schmalen Steinreihen von 7 bis 8 cm Breite, das in den besseren Straßen der englischen Großstädte mit Vorliebe verwandt wird, verursacht geringeres Geräusch, besonders wenn die Ausfüllung der Fugen sorgfältig erfolgt und die Zwischenlage zwischen Steindecke und Betonbett genügend elastisch ist. Auf Holzpflaster ist nur ein dumpfes Rollen vernehmbar; und über Asphalt gleiten die Wagen fast geräuschlos hinweg.

Die Verminderung des Straßenlärms ist nicht allein eine Frage der Annehmlichkeit, sondern in den engen Straßen der City von London geradezu ein gesundheitliches Bedürfnis. Tausende von kaufmännischen Beamten verrichten in den bis zum Dach mit Geschäftsräumen angefüllten Gebäuden der City ihre Tagesarbeit, deren genaue Durchführung von dem alljährlich wechselnden Straßenlärm bis zur Unmöglichkeit beibehalten werden vor, bevor die geräuschlosen Pflasterarten Abhilfe schaffen. In dem Westend und den westlichen Vororten der Stadt sind es vorzugsweise die Ladenbesitzer und die Eigentümer eleganter Wagen, welche die Einführung des Holzpflasters, häufig unter Aufwendung erheblicher Kosten aus eigener Tasche, durchzusetzen bemüht sind. Dort ist die Geräuschlosigkeit des Straßenbelags kein unabwiesliches Bedürfnis, sondern ein „Comfort“. Privilegte und Gesellschaften, vor allem die vornehmen Clubs im sogenannten „Clubland“ haben sich den Vorzug der Lärmverminderung auf den vor ihren Fenstern liegenden Straßen durch beträchtliche Beisteuern zu den Pflasterkosten verschafft. Auch in der Nähe von Schulen, Kirchen, Versammlungsstätten und öffentlichen Gebäuden ist in und außerhalb der Stadt geräuschloses Pflaster auf kurze Strecken vielfach in Anwendung gekommen. Durch die Herstellung von Holzbögen vor Hospitälern sollen vorthellhafte Ergebnisse bei der Behandlung von Kranken erzielt worden sein. An solchen Stellen scheint man jetzt in England allgemein geräuschloses Pflaster nicht bloß für eine Wohlthat, sondern geradezu für eine Nothwendigkeit anzusehen.

Auch wo man sich nicht entscheiden konnte, die in vielen Beziehungen vorthellhaften Steinfplasterungen zu verlassen, ist der rückwirkende Einfluss der neuen Belagsarten ein günstiger gewesen. Man sucht das Steinfplaster denselben möglichst ähnlich zu machen, ihm die Vorzüge derselben zu verschaffen, indem man durch enge Fugen und schmale Steinreihen die Oberfläche gleichmäßig herzustellen, durch sorgfältige Ausfüllung der Fugen und sorgsame Versetzen der Steine die Elasticität der Belagsdecke zu erhöhen und durch Anordnung eines festen



Betonbettes die gute Instandhaltung des Pflasters zu sichern bemüht ist.

Nicht allein der Straßenpflasterung wird seit Einführung der geräuschlosen Belagsarten erheblich größere Aufmerksamkeit als früher zugewandt, sondern auch der Reinigung des Straßenpflasters. Um den Klagen über Häufigkeit der Pferdefälle entgegenzuwirken, wurde man genötigt, die Asphaltstraßen mit pechlicher Angestrichung sauber zu halten. Durch Aufstellung von Reinigungsposten halbwüchsigen Jungen, welche mit staubenswerter Gewandtheit den Pferdehufen fast unter dem Leib der Thiere wegholen, und durch nächtliche Abwaschungen hat man in der City von London thatsächlich das Ziel erreicht, trotz des außerordentlich lebhaften Verkehrs jederzeit saubere Straßen zu besitzen. Fugenpflaster läßt sich zwar niemals in gleich vollkommener Weise reinigen. Man wird genötigt, da man die Bildung von Staub nicht verhindern kann, denselben durch Sprengung niederzuschlagen und den so gebildeten Schmutz durch Kehlung zu entfernen. Dies wird um so schwieriger, je unebener die Straßenoberfläche ist. Und schon deshalb ist man gezwungen worden, größere Sorgfalt auf die Herstellung der Pflasterdecke bei Steinpflaster zu verwenden.

Dafs die Belagsmaterialien selbst gesundheitsgefährliche Gerüche verbreiten, wie bei älteren Holzpflasterungen vielfach vorgekommen sein soll, läßt sich durch die jetzt allgemein üblichen guten Herstellungsarten vollständig vermeiden. Die Vorurtheile, welche in dieser Beziehung und wegen der vermeintlichen Feuersgefährlichkeit gegen Holzbelag herrschen, sind völlig unbegründet. Aus den Asphaltfugen des Holzpflasters und der mit Theeraplast ausgegossenen Steinpflasterungen der Lancashire-Städte entströmen zwar im Hochsommer zweifellos lästige Dämpfe. Dieselben sind jedoch unschädlich und beeinträchtigen den Gesamteindruck jener ruhigen Häusermassen keineswegs.

In zwei Arten äußert das Straßenpflaster seine Einwirkung auf die Strafsenluft. Bei trockenem Wetter werden ihm feinen Körperchen, welche beim Ueberrollen der Wagenräder und beim Aufschlagen der Pferdehufe vom Straßenbelage losgerissen werden, mit den Resten von Pferdegedräng und anderen organischen Stoffen gemischt, in Form von feinem Staube durch den in ständiger Bewegung befindlichen Luftstrom vom Boden aufgehoben und in die höheren Schichten geführt. Bei Regenwetter werden sie als Schmutz auf die Oberfläche der Pflasterung niedergeschlagen und erzeugen, wenn ihre Austrocknung beginnt, durch chemische Zersetzung unangenehme, die Geruchsortane belästigende und öfters geradezu giftige Gase.

Man nimmt an, dafs auf Steinpflasterungen der Staub und Schmutz etwa zur Hälfte aus organischen Bestandtheilen besteht, während ein Drittel durch Zerreibung der Pflastersteine und der Rest durch Abspaltung der Radreifen und Pferdehufe gebildet wird. Die Steinmasse, welche alljährlich den Straßen der Metropolis in Form von Staub verloren geht, ist so groß, dafs man eine 400 m lange Fahrbahn mit derselben weisse pflastern könnte. Je schlechter das Pflaster ist, um so größer ist die Staubmenge, um so ungesünder ist die Strafsenluft und um so rascher werden die Kleidungsstücke und Wohnräume beschmutzt. Wenn man sogar von den gesundheitsschädlichen Einwirkungen des Straßenstaubes absteht, so ist schon allein sein wirtschaftlicher Schaden sehr groß, da im Laufe eines Jahres für Wäschereireinigung in London ausgegebene Summe auf 100 Millionen Mark veranschlagt wird.

Am leichtesten und vollständigsten läßt sich Asphalt reinigen, etwas weniger leicht und nicht so vollständig gutes Steinpflaster, auf dessen Fugenauffüllung man besonderen Werth legen muß. Holzpflaster, in dessen filzartige Oberfläche stets eine große Anzahl feiner Kiestheile eingepreßt ist, erweist sich als die mindest reine Belagsart.

Ein wichtiger Vorzug des Asphaltpflasters beruht darin, dafs es die Möglichkeit einer Verbindung der Strafsenfläche mit dem Untergrunde vollkommen ausschließt. Bei Stein- und Holz kann man jedoch durch gute Auffüllung der Fugen dasselbe erreichen.

Sind die Fugen undicht, so dringen organische Reste mit dem Regenwasser in den Untergrund ein und bilden dort einen verborgenen Herd verderblicher Krankheitsstoffe.

Das höchste Ziel des Gesundheitsingenieurs muß sein, den Unreinigkeiten nirgends Ruhe zu ermöglichen, weder über, noch unter der Erde. Um dies zu erreichen, dazu ist notwendig, dafs die Oberfläche der Strafsen völlig dicht vom Untergrunde abgegeschlossen wird, und dafs die Ableitung der Unreinigkeiten nur auf dem hierzu bestimmten und geeigneten Wege stattfinden kann, der nirgends eine Stöckung der Bewegung gestattet.

Es erscheint deshalb als unbedingt Erforderliches für die Gesundheit einer Großstadt, in ähnlicher Weise, wie es schon jetzt bei allen Belagsarten in vielen Städten Englands geschieht:

alle Belagsarten der dichtbevölkerten Stadttheile mit wasserundurchlässigem Betonbett zu versehen.

#### 10. Seilsafetbetrachtung.

In welcher Weise die Belagsdecke hergestellt werden muß, welche nach Bedarf auszuwechseln ist, während das Betonbett dauernd erhalten bleibt, darüber entscheiden einzig und allein die besonderen Verhältnisse der zu pflasternden Strafsen, vor allem das „Comfort“-Bedürfnis der Anwohnerschaft, die vorherrschende Art des Fahrbetriebs, die Breite der Strafsen und die Größe des Verkehrs, welchen sie zu bewältigen hat.

Die Gesichtspunkte, welche für die Wahl der Belagsart maßgebend sind, haben im vorhergehenden Erörterung gefunden. Je nachdem die eine oder die andere Rücksicht überwiegt, wird man sich für Asphalt, Holz oder Stein entscheiden. Jede Pflasterart läßt sich gut und branchenbar herstellen. Die Schwierigkeit liegt darin, die Wahl in zweckentsprechender Weise zu treffen.

Wenn zur Zeit in den Großstädten Englands das Pflasterwesen ein klares System noch nicht erkennen läßt, so ist dies nach den früheren Ausführungen leicht verständlich, zumal kein Jahrzehnt seit der ersten Einführung der neuen „geräuschlosen“ Belagsarten verstrichen ist. Aber in großen Zügen erkennt man jetzt bereits den weiteren Entwicklungsgang vorgezeichnet.

Die City von London, deren engen Strafsen meist schweren Verkehr von außerordentlicher Größe aufnehmen, wo die leichte Reinerhaltung, die Möglichkeit der raschen Aubesserung und die Verminderung des Strafsenlärms geradezu Bedürfnisfragen sind, bevorzugt für ihre Hauptstraßen Asphalt, soweit die Steigungsverhältnisse es zulassen, sonst Holz.

Das Westend der Metropolis, in dessen breiten und luftigen Strafsen der leichte Verkehr überwiegt, pflastert den „comfortablen“ Theil derselben mit Holz, den minder anspruchsvollen Theil mit mäfsig hartem Granit.

Die gewerbfleißigen Bezirke Londons, deren Anforderungen an Annehmlichkeit gering sind, begnügen sich vielfach mit dem billigeren Plaster aus sehr harten Steinen.

Je weiter die Vororte vom geschäftlichen Kerne der Metropolis entfernt sind, je dortiger ihr Aussehen wird, um so mehr überwiegen die Steinschlagbahnen über das Steinpflaster.

In den übrigen Großstädten Englands ist das „Comfort“-Bedürfnis nirgends mächtig genug gewesen, den „geräuschlosen“ Belagsarten ausgedehnte Anwendung zu verschaffen. Dagegen hat man sich bemüht, die Vorzüge derselben dem Steinpflaster durch geschickte Auswahl des Materials, durch sorgfältige Herstellungsart und durch gute Unterhaltung so weit als möglich anzueignen.

Das Gebiet der geräuschlosen Pflasterungen wird voraussichtlich sich stets in engen Grenzen halten. Der Einfluß, welchen ihre Einführung auf die Herstellung des Steinpflasters ausgeübt hat, erscheint wichtiger als jene Einführung selbst.

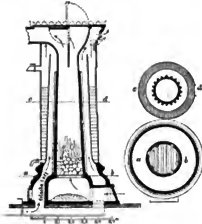
Für die überwiegende Mehrzahl der großstädtischen Strafsen und für das Strafsennetz kleinerer Orte ist und bleibt gutes Granitpflaster das „standard pavement“.

### Vermischtes.

**Preisbewerbung für kunstgewerbliche Arbeiten.** Im Verfolg unserer Mittheilung in No. 11, Seite 100 d. Bl. über die von den Vorständen der permanenten Kunst- und Kunstgewerbemuseen in Berlin ausgeschriebene Preisbewerbung um die Staats-Ehrenpreise können wir berichten, dafs der Minister für Handel und Gewerbe die Vorschläge der Beurtheilungscommission für Zuerkennung der Ehrenpreise bestätigt hat. Der erste Ehrenpreis für ein Banner zum Tragen in einem Festzuge ist der Firma Bossert-Nettebeck zuerkannt worden. Für einen Mantel um ein Eckregister erhielten die Thonwarenfabrik der Magdeburger Bau- und Credit-Bank vorn.

Duvigneau & Co. in Magdeburg den ersten Ehrenpreis, für einen Blumenschnitt in Schneideeisen Carl Scholz in Berlin den ersten und Paul Marsch den zweiten Ehrenpreis. Bei Vertheilung der Preise für einen Satz von 8 Bilderrahmen wurde der erste Preis Carl Böhm vorn. Robert Laue & Rebling, der zweite Preis Vogt & Winzmann und außerdem noch ein weiterer Preis Dunkel & Zickendath zuerkannt, während für ein farbiges Glasfenster Zippel & Brock in Berlin mit dem ersten, Westphal & Ganter mit dem zweiten und endlich J. Schmidt noch mit einem Zusatzpreise ausgezeichnet wurden.

Der Luftbefeuchtungs- und Ventilations-Füllöfen, welcher nebenstehend in Vertikalschnitt und Grundrissen dargestellt ist, bezweckt die Erwärmung und Ventilation von Wohn- und Arbeiteräumen und will die bei Heizung mit eisernen Öfen insbesondere bei starken Luftwechsel entstehende Trockenheit der Luft beseitigen, zugleich auch eine ökonomische Verwertung des Brennmaterials erzielen. Zu dem Zweck ist ein eiserner, von oben zu beschickter Füllöfen gewöhnlicher Einrichtung, dessen Füllöffnung eine verbesserte Construction zeigt, dessen Vorrichtungen zur Regulierung des Brennprocesses aber nicht völlig zweckentsprechend sein dürften, mit einem kupfernen Wassergefäß von der Form eines hohlen, oben offenen Cylinders umgeben, zwischen welchem und dem eisernen Füllöfen, wie bei Mantelöfen, ein Raum zur Circulation der Luft verbleibt. Die Luft kann durch Klappen im Sockel des Ofens oder durch Canäle unter dem Fußboden entweder aus dem Zimmer oder aus dem Freien entnommen werden, und erwärmt sich einerseits an dem eisernen Ofen, andererseits an dem Wassergefäß, das durch die strahlende Wärme des Ofens erhitzt wird und danach als Wärmereservoir dient. Das erwärmte Wasser soll stets die erforderliche Feuchtigkeit an die Luft abgeben. Es will uns erscheinen, als ob die Combination des Wassergefäßes mit dem eisernen Ofen an und für sich ein glücklicher Gedanke sei; um indes die Gefahr auszuschließen, daß das Wasser zu stark erhitzt wird und dann der Luft zu viel Feuchtigkeit abgibt, müßte u. E. durch eine Verbindung der Klappen zur Regulierung des Luftzutrittes aus dem Zimmer oder aus dem Freien Vorsorge getroffen werden, daß die Luftcirculation nicht überhaupt abgesehen werden kann, weil sonst das Wasser leicht zum Kochen kommen könnte. Es würde es erwünscht sein, wenn die Wasserverdunstung bei Unterbrechung der Ventilation, also bei einfacher Circulationsheizung fast ganz verhindert werden könnte, da in diesem Falle eine künstliche Befeuchtung der Luft in der Regel nicht geboten ist. Der dargestellte, von C. Tobiansky in Königsberg construierte und denselben patentirte Ofen soll für ein Zimmer von 100 cfm bei 50° C. Temperaturunterschied und 1-1 1/2 maligen Luftwechsel ausreichen: der Wasserkasten hat dabei einen Fassungsraum von etwa 40 Liter.



den Zimmer oder aus dem Freien entnommen werden, und erwärmt sich einerseits an dem eisernen Ofen, andererseits an dem Wassergefäß, das durch die strahlende Wärme des Ofens erhitzt wird und danach als Wärmereservoir dient. Das erwärmte Wasser soll stets die erforderliche Feuchtigkeit an die Luft abgeben. Es will uns erscheinen, als ob die Combination des Wassergefäßes mit dem eisernen Ofen an und für sich ein glücklicher Gedanke sei; um indes die Gefahr auszuschließen, daß das Wasser zu stark erhitzt wird und dann der Luft zu viel Feuchtigkeit abgibt, müßte u. E. durch eine Verbindung der Klappen zur Regulierung des Luftzutrittes aus dem Zimmer oder aus dem Freien Vorsorge getroffen werden, daß die Luftcirculation nicht überhaupt abgesehen werden kann, weil sonst das Wasser leicht zum Kochen kommen könnte. Es würde es erwünscht sein, wenn die Wasserverdunstung bei Unterbrechung der Ventilation, also bei einfacher Circulationsheizung fast ganz verhindert werden könnte, da in diesem Falle eine künstliche Befeuchtung der Luft in der Regel nicht geboten ist. Der dargestellte, von C. Tobiansky in Königsberg construierte und denselben patentirte Ofen soll für ein Zimmer von 100 cfm bei 50° C. Temperaturunterschied und 1-1 1/2 maligen Luftwechsel ausreichen: der Wasserkasten hat dabei einen Fassungsraum von etwa 40 Liter.

**Eröffnung der Bahnstrecke Hoya-Hassel-Lütrup.** Am 26. November d. J. hat die Betriebsöffnung der Strecke Hoya-Hassel-Lütrup stattgefunden, der ersten Secundärbahn der Provinz Hannover, welche aus den Mitteln der betheiligten Ortschaften ohne Beihilfe des Staates oder der Provinz erbaut worden ist. Die Bahn hat eine Länge von 7,0 Kilometer, überschreitet den Hochwasserstrom der Weser im Hasseler Loche auf einem 400 m langen Viaduct aus Holz, und liegt der Kostenersparnis wegen streckenweise unter dem höchsten Hochwasser der Weser. Als Betriebsmittel wird der Rowanische Dampfmaschinerie verwendet. Die Baukosten, welche 38 000 M. für 1 Kilometer betragen, sind zum größten Theile von der Stadt Hoya und Interessenten Anliegern, zum kleinsten Theile von Wegeverhandlung aufgebracht. Auf die Kosten hat namentlich der Umstand ermäßigend eingewirkt, daß auch da, wo öffentliche Wege mitbenutzt sind, Platanen nicht verplant wurden. H-n.

**Technische Hochschule in Braunschweig.** Der Dozent Dr. phil. Koppe aus Soest, unter dessen Leitung die geodätischen Arbeiten am St. Gotthard ausgeführt sind, und der vom October 1880 bis September d. J. noch neue Basismessungen in der Schweiz im Auftrag der Europäischen Gradmessungs Commission ausführte, hat am 1. October d. J. sein Lehramt als Dozent der Geodäsie angetreten und bei dieser Gelegenheit den Titel „Professor“ erhalten. Der Dozent Pattenhausen hat sich als Privatdozent für Geologie und der Vorsteher der Kunstgewerbeschule, Baumeister Leitzner, als Privatdozent für Agnallien habilitirt. Auch in diesem Jahre finden wiederum öffentliche Vorträge der Professoren in der Aula der Hochschule zum Besten des Stipendienfonds für Studierende statt und werden sehr lebhaft besucht.

Verlag von Ernst & Korn in Berlin.

Für die Redaction des nichtamtlichen Theiles verantwortlich: Otto Sarrazin.

Druck von Kerkers & Hofmann in Berlin.

**Technische Hochschule in Berlin: Statistik für das Wintersemester 1881/82.** Im Anschluß an die bezüglichen Mittheilungen in der vorigen Nummer des Centralblattes (Seite 330) geht uns die nachstehende Zusammenstellung zu, welche die Vertheilung der den verschiedenen Schulen entnommenen neu Immatriculirten 127 Studenten auf die 5 Abtheilungen der technischen Hochschule enthielt.

| Von den 127 neu aufgenommenen Studierenden haben Reifezeugnisse | Abtheilung |          |                  |                  |               |                 | Sa. |
|---|------------|----------|------------------|------------------|---------------|-----------------|-----|
|   | I. Arch.   | II. Bau. | III. Masch.-bau. | IV. Schiff.-bau. | V. Chem. etc. | VI. Allg. Wiss. |     |
| von Gymnasien . . . . .   | 10         | 4        | 4                | .                | .             | .               | 18  |
| „ Real Schulen I. Ordnung . .                                   | 11         | 8        | 16               | 2                | 2             | 2               | 41  |
| „ Gewerkschulen . . . . .                                       | 5          | 6        | 21               | 7                | 6             | 2               | 47  |
| „ anderen (ausländischen etc.) Schulen . . . . .                | 7          | 3        | 8                | 1                | 2             | .               | 21  |
| Ganze Summe . . . . .   | 33         | 21       | 49               | 10               | 10            | 4               | 127 |

Der z. Rector: E. Winkler.

### Bücherschau.

**Die Domkirche zu Ratzburg.** eine Festschrift zur Wiedereinweihung der Kirche von Fr. Wilh. Rickmann, Großherzog. Mecklenb.-Strelitz. Landbaumeister. 72 Seiten 8° mit 8 Tafeln in Lichtdruck. Verlag von Max Schmidt. Ratzburg. Preis 2 M.

In ansprechender und lehrreicher Form werden uns die Geschichte des Bisthums und des Domes, die Architektur und die monumentalen Schätze, sowie die zeitweise Umgestaltung und schließlich harmonische Wiederherstellung des romanischen Backsteinbauwerkes unter Beigabe vortheilhafter Lichtdruck-Illustrationen dargestellt. Verfasser glaubt in baumannistischer Beziehung in dem dem Kreuzschiffe zunächst gelegenen Joche des Langhauses wegen geringerer Ausführentechnik den ältesten Theil des Baus zu erkennen und läßt auf Grund vorhandener Spuren einer niedrigen provisorischen Flachdecke im Mittelschiff und nachträglicher Vervollendung der Obermauern und der Hauptgewölbe die Frage über die ursprünglich geplante Gestaltung betreffs flacher oder gewölbter Decke des Mittelschiffes offen, gibt aber die Möglichkeit zu, daß die Obermauern des Langhauses und die in spätgotischer Form schlecht ausgeführten Gewölbe im Mittelschiff, Kreuzschiff und Chor erst eine Zuthat vom Anfang des 16. Jahrhunderts sein könnten. — Zur Beurtheilung dieser Frage sei hier auf die Veröffentlichung der Klosterkirchen in Jerichow und Diesdorf in der Altmark von F. Adler (Backsteinbauwerke des Preuss. Staates, Bd. I.) hingewiesen. Es geht daraus mit größter Wahrscheinlichkeit hervor, daß der zweite Bischof von Ratzburg, Isfried (1180—1204), der als Probst in Jerichow die nachgewollte Kirche daselbst und die mit Flachdecke begonnene, gewölbte vollendete Kirche in Diesdorf erbaut hat, späterhin als Bischof auch die Haupttheile des Ratzburger Domes geschaffen hat, und mit dem Erlaube des Braunschweiger Domes in Verbindung stand. Hierfür zeugt a. a. das Vorkommen altmarkischer Mauer in Ratzburg, z. B. in den äußeren Begreifungen und in den trapezförmigen Würfelspitzen der Eingangsmaße, sowie die Admunkheit der Kirche in Diesdorf mit den Domkirchen in Ratzburg und Braunschweig, 1b ein Joche des Langhauses oder, wie auch anderen Beispielen wohl eher annehmen, der Chor nebst Kreuzschiff älter, d. h. vor Isfried's Zeit vorhanden waren, mag dahingestellt bleiben.

Was die Frage des gewölbten Oberbaues betrifft, so hat derselbe jedenfalls zu Isfried's Zeit im Plane gelegen; daß zuerst namentlich das ursprüngliche gezeichnete Plansystem des Langhauses mit wechselnden Haupt- und Zwischenpfeilern und die Passagen der Oberfenster je nach den Gewölbemitteln sowohl im Mittelschiff als auch im Kreuzschiff und Chor; Motive, welche sich in ähnlicher Art an dem bereits etwa 1161 bis 1188 ausgeführten gewölbten Langhaus in Diesdorf und an dem 1173 gestifteten Dome in Braunschweig finden. — Die Ausführung der gedrückt spätgotischen Hauptgewölbe im Mittelschiff des Langhauses über einer provisorischen niedrigen Flachdecke im Chor und im Kreuzschiff scheint bereits unter dem Einfluß des Übergangsstiles stufenförmig zu haben, doch nicht im 16. Jahrhundert. Karl Marggraf.

### Briefkasten.

**Mehrere Abonnenten.** Es war nicht die Absicht, nur die eine Nummer 34 des Centralblattes aufgeschnitten zu versenden, vielmehr soll unser Blatt den Abonnenten für die Folge überhaupt aufgeschnitten zugestellt werden.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 37.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis: 3 Mark pro Quartal 3 Mark  
auschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 10. December 1881.

Redaction:

W. Wilheim - Straße 60.

Expedition:

W. Wilheim - Straße 60.

**INHALT:** Amtliches: Circular-Erlasse vom 19. und 26. November 1881. — Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Ueber architektonische Terracetten in Griechenland und seinen Italischen Colonien. — Die medicinischen Lehrinstitute der Universität in Halle a. S. (Fortsetzung und Schluss). — Kölner Stadterweiterung: Zur Erhaltung des Hahnenbors. — Die neue Leuchtboje in Seinemünde. — Ueber das Wort „Tramway“. — Ueber Unterhaltung und Dauer von Drahtseilbahnbrücken. — Vermischte: Das neue Bücklingsgebäude. — St. Severali-Schiffbrücke in Quedlinburg. — Elektrische Beleuchtung des Bahnhofs in Stralsburg i. E. — Elektrische Beleuchtung der Großen Oper in Paris. — Technische Hochschule in Berlin. — Technische Hochschule in Hannover. — Technische Hochschule in Karlsruhe. — Kölner Stadterweiterung: Zur Erhaltung des Hahnenbors. — Bückerschan.

## Amtliche Mittheilungen.

**Circular-Erlaß betreffend die Fortgewährung der Diäten an die als Ersatzreservisten I. Klasse einberufenen diätarisch beschäftigten Baumeister und Bauführer.**

Berlin, den 19. November 1881.

Zur Beseitigung von Zweifeln bestimme ich, daß die in der allgemeinen Bauverwaltung diätarisch beschäftigten Baumeister und Bauführer, welche als Ersatzreservisten I. Klasse zufolge des Reichsgesetzes vom 6. Mai 1880, betreffend Ergänzungen und Änderungen des Reichs-Militärgesetzes vom 2. Mai 1874 (R. G. Bl. 1880 S. 103 ff.), zu militärischen Übungen einberufen werden, den Baumeistern bezw. Bauführern gleich zu achten sind, welche im Beurlaubenstande zu den gewöhnlichen Friedensübungen eingezogen werden. Demgemäß ist bezüglich der Fortgewährung der Diäten an die ersgedenkten Baumeister und Bauführer für die Dauer der beregten Übungen nach den in dem Circular-Erlasse vom 19. Mai 1878 (III 7752) dargelegten Grundsätzen zu verfahren.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten

Im Auftrage  
gez. Schultz.

An die Königlich-Herrn Regierungs-Präsidenten in den Provinzen Ost- und Westpreußen, Brandenburg, Pommern, Schlesien und Sachsen, sowie den Herrn Regierungs-Präsidenten in Sigmaringen, die Königlich-Regierungen und Landräuten in den übrigen Provinzen, die Königlich-Strombauverwaltungen in Breslau, Magdeburg und Coblenz, die Königlich-Ministerial-Bau-Commission und das Königlich-Polizei-Präsidium hier (je besonders).

III. 16911.

**Circular-Erlaß, betreffend die gleichmäßige Anwendung der für die Hoch- und Wasserbauten gültigen Submissionsbedingungen auch auf die Wegebauten der Staatsverwaltungen im Ressort des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.**

Berlin, den 26. November 1881.

Gemäß dem Erlasse vom 4. October d. J. [Centralblatt No. 50.] sollen unter Berücksichtigung der darin bezeichneten Ergänzungen

die Submissionsbedingungen für die öffentliche Vergabe von Arbeiten und Lieferungen bei den Hochbauten der Staatsverwaltung

und

die allgemeinen Bedingungen, betreffend die Ausführung von Arbeiten und Lieferungen bei den Hochbauten der Staatsverwaltung

auch bei den Wasserbauten der Staatsverwaltung innerhalb meines Ressorts zur Anwendung gebracht werden. Dieselben

erscheinen mit diesen Ergänzungen im wesentlichen auch zur Anwendung für die Wegebauten geeignet. Ew. Hochwohlgebornen ersuche ich daher, jene Bedingungen nebst Ergänzungen unter sinngemäßer Aenderung fortan auch bei den auf die Wegebauten der Staatsverwaltung innerhalb meines Ressorts bezüglichen Ausschreibungen und Vertragsabschlüssen zu Grunde zu legen.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten  
gez. Maybach.

An die Königlich-Herrn Regierungs-Präsidenten in Königsberg i. Pr., Gumbinnen, Danzig, Marienwerder, Posen, Frankfurt a. O., Stettin, Liegnitz, Oppeln, Magdeburg, Merseburg und Erfurt, die Königlich-Regierungen bezw. Landräuten in Posen, Bromberg, Schleswig, Hannover, Aurich, Kassel, Wiesbaden und Aachen.

III. 17797.

## Personal-Nachrichten.

### Preußen.

Des Königs Majestät haben Allerhöchstdinst. geruht: Den Bau Rath Menne in Köln, die Eisenbahn-Directoren Stock in Berlin, Vieregg in Scheidelehn, Blumberg in Bromberg, Schulenburg in Paderborn, Otto in Altem, Naumann in Danzig, sowie die Eisenbahnbau- und Betriebsinspektoren Rucholz in Wesel, Fischer in Berlin, Stecke in Crefeld und Altenloh in Coblenz zu Regierungs- und Bau rathen zu ernennen.

Zu Eisenbahn-Maschinenmeistern sind ernannt: die Werkstätten-Vorsteher Loehehand in Hannover — unter Versetzung nach St. Wendel — und Lutterbeck in Berlin; die Maschinen-Werkführer Hummel in Dortmund und Cnasen in Betzdorf, sowie der Maschinen-Ingenieur Kohn in Köln.

Zu Regierungen-Baumeistern sind ernannt: die Candidaten der Baukunst Gustav Ginsewald, Karl Nolte, Dietrich Duis, Heinrich Klinker und Karl Zachariae; zu Bauführern: die Candidaten der Baukunst Wilhelm Schleicher, Felix Szymanski, Karl Müller und Max Kaupke; zu Maschinenbauführern: die Candidaten der Maschinenbaukunst Rud. Kleinjung, Walther Lühndorf, Hermann Levy, Heinrich Grimke, August Patté, Paul Fischer und Kurt Karitzky.

### Baden.

Der Ministerialrath Sprenger bei der Oberdirection des Wasser- und Straßenbaues ist aus Anlaß organisatorischer Änderungen unter Vorbehalt seiner Wiederverwendung in den Ruhestand versetzt.

Dem Ingenieur I. Klasse Julius Näher beim technischen Bureau der Oberdirection des Wasser- und Straßenbaues ist der Titel „Inspector“ verliehen.

Der Bahnbauinspector Theodor Gofsweyer bei der Generaldirection der Gr. Staatseisenbahnen ist unter Verleihung des Charakters als „Baurath“ zum Collegialmitglied und der Ingenieur I. Klasse Adolf Waasner in Wolfach zum Bahnbauinspector bei der Generaldirection der Gr. Staatseisenbahnen ernannt worden.

Der Gr. Baurath Wilhelm Trosch bei der Generaldirection der Gr. Staatseisenbahnen ist gestorben.

# Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

## Ueber architektonische Terracotten in Griechenland und seinen italischen Colonien.

In Gemeinschaft mit den Herren W. Dörpfeld und Fr. Gräber hat der Unterzeichnete das in Griechenland, Sicilien und Unter-Italien vorhandene Material antiker Terracotten einer Untersuchung unterzogen, deren Ergebnisse soeben in diesjährigen Winkelmanns-Programme der Archäologischen Gesellschaft veröffentlicht und auch in einem von dem Unterzeichneten im Architekten-Verein in Berlin gehaltenen Vortrag mitgeteilt worden sind. Die Studien beschränken sich auf das zur künstlerischen wie constructiven Ausbildung des antiken Daches gehörige Terracotta-Material und behandeln im speziellen das zuerst in Olympia gemachte Entdeckung einer Incrustation der Giebel altgriechischer Bauwerke durch U-förmige oder winkelförmige, aus dem Steine festgenagelte Kastenstücke aus Thon, wie sie sich mit den zugehörigen bekrönenden Theilen am besten am Schatzhause der Geler in Olympia und am mittleren Burgtempel in Selinus erhalten haben. (vgl. Winkelmann, Progr. 1881. Taf. I, II und III.) Die Decoration jener Kastenstücke bildet gewöhnlich ein einfaches oder doppeltes Flechtband-Muster, gelegentlich auch ein Wellen-Ornament. Auf ihnen ruht unmittelbar die Bekrönung des Giebel, entweder in Form einer ringförmig laufenden Sims oder einer Relie über den Traufziegel angeordnet, die Kalyptere maskirenden Stirnziegel. Zwischen beiden Systemen steht die eigenthümliche Bekrönung des mittleren Burgtempels in Selinus mit ihrem fortlaufenden, für den Wasser-Abfluß durchbrochenen Stirnziegel-Kranz. Nachweislich haben auch andere Gebäude in Selinus dieses System in Verbindung mit Giebel-Verkleidungen gehabt; ferner waren die letzteren in Gela und, nach den Fundstücken an den betreffenden Orten zu schließen, einst auch an den 3 alten Tempeln in Syrakus, dem der Athena, des Apollon und dem Olympion vorhanden gewesen. Vollkommen ähnliche Stücke sind schon früher durch Duc de Luyne in Metapont, und neuerdings auch in Krotos und Pastum gefunden, während auffallender Weise im eigentlichen Griechenland, Olympia ausgenommen, keine Reste davon erhalten sind. Dagegen sieht sich hier an alten Cultusstätten wie Orchomenos, Mykenae und Olympia eine ältere Technik und Constructivart nachweisen, deren hervorragendstes Beispiel das in allen charakteristischen Theilen wiedergefundene Dach des Olympischen Heronion bildet. Dasselbe zeigt das sogenannte Münch- und Nonnen-System, nur mit der Aufgabe, das Dach- und Deckziegel nicht gleich, sondern das die ersten doppelt so groß, mit hin mit flacherer Krümmung als die halbkreisförmigen Kalyptere gebildet sind. Letztere scheinen an der Traufe mit schalenförmigen Stirnziegeln als, während den First mächtige halbkreisförmige Deckziegel sicherten, die ihrerseits von 2 kolossalen Giebel-Akroterien von 2 1/2 m Durchmesser beendigt wurden. (Ausgrab. z. Olymp. Bd. V. Tafel 34.) Ein charakteristisches Merkmal dieser ältesten Gattung architektonischer Terracotten bildet ein braunschwarzer, bisweilen rüchbrauner, firmisartiger Überzug aller Außenflächen. Dieser Firnis wurde zugleich mit den Formstücken gebrannt und auf ihn sind nachträglich die für die Ornamentation nöthigen Farben Violett, Gelb und Weiß deckend aufgemalt. Bezeichnend ist ferner die Vorliebe für derb plastische Formen — Wülste, plastische Rosetten, starkgeschwefelte und unternichtene Kymata — und was die innerliche Decoration anlangt, die Verwendung linearer einfach oder geometrisch constructibler Muster, als Blattreihen mit halbrundem Abschluss der Blätter, Zickzack-, Schachbrett-Muster, Rosetten und Flechtbänder.

In vollkommenem Gegensatz zu dem dunklen Firnisgrunde der ebenbeschriebenen Terracotten findet sich bei denen der folgenden Epoche durchgehend ein warmer gelber Ton als Grund, auf den die Zeichnung in dunklen Farben, und zwar meist in regelmäßigem Wechsel zwischen Braunschwarz und Roth gemalt ist. Die Ornamentation, obwohl noch großentheils bei dem strengen Charakter der älteren Gattung beharrt, geht doch schon zu freieren Bildungen wie Anthemien- und verschiedenen gestalteten Blattwerks-Mustern über. Für die Dach-Endecke treten an Stelle der gebogenen die ebenen Flächziegel mit seitlichen Nischen und besondern Nasenbildungen zum Uebergriffe, ferner zum Verlecken der Fugen, mit anfangs noch halbrunden, (so in Sicilien durchgehende) später dachförmigen Kalypteren. Die Grundformen der Simen sind verschieden. In Griechenland vorzugsweise beliebt ist ein unten gerades, oben stark ausgebauchtes Profil, dessen charakteristisches Ornament ein System alternierend auf- und abwärts gekrümmter Kelchblumen und Palmetten bildet. Verschieden davon sind mehrere in Syrakus und Gela —

und daher auch am Geler Schatzhause zu Olympia — gefunden, an ägyptische Holzkuben erinnernde Simen-Profil mit eigentümlichem, nach unten stark verjüngten oder dreieckig zugespitzten Blattwerke und breitem Abakus darüber. Dessen Typus stehen in den westlichen Städten Siciliens (Selinus, Agrigent, Himera) besonders im wesentlichen aus geraden Flächen und Kymata zusammenge-setzte Simenformen gegenüber, deren unorganische Bildung sich namentlich in der Häufung und Anordnung gleichwerthiger Glieder über einander auspricht.\*)

Als Wassersperr erscheinen an den Traufinnen vorspringende Röhren, die vorn an der Mündung mit einer als Rosette charakterisirten tellerförmigen Scheibe decorirt sind. Später werden Löwenmasken als Wassersperr in anfänglich streng schematischen, dann immer mehr naturalistischen Bildungen gebräuchlich.\*\*)

Zur Aufnahme der Farben dient bei den meist aus grobem, unreinem Materiale hergestellten Formstücken ein feiner Überzug aus sorgfältig gereinigtem Thone an den für die Bemalung bestimmten Außenflächen. In diesen Überzug wird die Zeichnung eingeritzt und zwar, wo immer thunlich mittels des Zirkels, so bei Rosetten, Flechtbändern und sogar oft bei den Conturen des Blattwerkes. Ein anderes Verfahren besteht darin, das man die Zeichnung in die aus Thon gefertigte Form gravirt, wodurch beim Abdrucke sich die meiste Zeichnung in der älteren Kunst vorkommenden gepreßten Muster mit feinen erhaltenden Rändern ergeben. Die auf die eine oder andere Art hergestellten Umrisse werden mit Farbe ausgefüllt und hierauf die Thone in einmaligem Brande gebrannt. Nur in vereinzelt Fällen scheint ein doppelter Brand, einmal vor, dann nach der Bemalung stattgefunden zu haben. Stückgrundründe, die eine weit reichere Farbengebung ermöglicht hätten, als es die engen Grenzen des enkaustischen Verfahrens für die Terracotten verstaten, kommen in der griechischen Kunst nicht vor und scheinen, wie Funde in Pompeji zeigen, erst seit der römischen Kaiserzeit gebräuchlich geworden zu sein.

Die Beobachtungen über die Art der Farbengebung, die ja auch für die Classification der Vasen von Wichtigkeit ist, lehren, das etwa um den Beginn des 6. Jahrhunderts v. Chr. allmählich eine neue Technik herrschend wird, bei welcher nicht wie bisher der Grund hell und die Zeichnung in dunklen Tönen gemalt ist, sondern umgekehrt der Grund schwarz, die in ihm ausgepartete Zeichnung hingegen hellgelb, an einzelnen Stellen gelegentlich roth erscheint. Die Decoration zeigt bereits die entwickelten Formen der Blüthen griechischer Kunst, bei denen die freie Handzeichnung gegenüber der großentheils auf mechanischem Wege hergestellten Ornamenten der vorigen Epochen zu ihrem Rechte kommt.

Den Schmuck der Simen bilden vorzugsweise die reizvollen, immer variirten Anthemienmuster; die Stirn- und Firstziegel zieren Palmetten, die sich zwischen Voluten oder als Akanthuskelchen entfalten, die Stirnflächen der Dachziegel statt der früheren strengen Flechtbänder, Rosetten oder Wellen-Ornamente, reiche Mäander-schemen oder Lorbeerstäbe.

Den Schluss der angedeuteten stilistischen Entwicklung bilden die überwiegend plastischen Muster der späteren griechischen und hellenistischen Epoche, in denen die Farbe immer mehr zurücktritt und sich nur auf die Angabe einiger nebensächlichen Details beschränkt. Ein sehr beliebtes Motiv an den Simen dieser Epoche, bilden neben plastischen Anthemien die als Akanthuskelchen wachsenden Rankenmuster, die aber nicht mehr die Bewegung des Simen-Profiles folgen, sondern vielmehr nur äußerlich angelehnt erscheinen. Jener mehr und mehr plastischen Tendenz, in welcher, wie schon in den älteren etruskischen Thonbildungen, auch das Figürliche stärker hervortritt, folgt die römische Kunst, ohne wichtige örtliche oder zeitliche Unterschiede aufzuweisen. Im Gegentheil erlangen die aus der hellenischen und älteren italischen Kunst übernommen und weiter gebildeten Formen eine allseitige Verbreitung über das Weltreich, ohne freilich jemals weder in künstlerischer noch constructiver Hinsicht ihre Vorbilder zu erreichen.

R. Hornmann.

\*) Vgl. die Simen im Winkelmann, Progr. d. Arch. Ges. 1881. Taf. II. Fig. I und III und mehrere diesem Formkreise angehörige Stein-simen in Selinus und Agrigent bei Serrafalco, Antichita della Sicilia.

\*\*) Eine interessante Zusammenstellung verschiedener Löwenköpfe dieser Art findet sich Ausgrab. z. Olymp. Bd. V. Taf. XXX.

## Die medizinischen Lehrinstitute der Universität in Halle a. S.

(Fortsetzung und Schluss.)

Was nun speziell die Ventilationseinrichtungen der einzelnen Zimmer betrifft, so erfolgt die Luftzufuhr in üblicher Weise im Sommer durch eine unmittelbar unter der Decke liegende Öffnung, im Winter durch eine solche am Fußboden. Die beiden Klappen, welche diese Öffnungen schließen, sind durch eine Kette derartig gekuppelt, daß eine der Klappen sich selbsttätig öffnet, wenn die andere geschlossen wird, so daß die Ventilation überhaupt nicht abgestellt werden kann.

Die Luftzufuhr erfolgt in den Kliniken nach anderen Principien als in den übrigen Instituten. Allgemein ist das Princip aufrecht erhalten worden, längere unzugängliche Canäle für frische Luft zu vermeiden, weil diese erfahrungsmäßig stets vernachlässigt und nicht rein gehalten werden, womit der ganze Zweck der Ventilation vereitelt wird. Namentlich unterirdische Saugcanäle, welche durch die Undichtigkeiten des Mauerwerks die schädlichen Erldunstungen (Malaria-Luft) aufnehmen, sind für die Luftzufuhr durchweg ausgeschlossen. In den Kliniken wird die frische Luft oberhalb des Daches entnommen, sie fällt in vertikalen Schächten abwärts, tritt von unten her an große mit Blechmanteilen umkleidete Dampföfen heran, und nachdem sie an diesen erwärmt und dadurch zum Aufsteigen gezwungen ist, in die Corridore ein. Um rückläufigen Bewegungen vorzubeugen, haben die Schlote über dem Dach ziemlich tief herabhängende Diagonalschleudewände, so daß sie den Wind fangen und jede aspirierende Wirkung verhindert wird. Die Corridore nehmen also zunächst die für die Ventilation des ganzen Hauses bestimmte frische Luft auf, und von hier entnimmt jedes Zimmer die ihm bestimmte Luftmenge durch eine einfache Maueröffnung, die in den Fuß des Dampföfenmantels mündet, so daß auch hier die Erwärmung die bewegende Kraft hergibt. Dieses Ventilationssystem hat sich sehr gut bewährt. Es ist ganz besonders für Krankenhäuser zu empfehlen, weil dadurch die Corridore eine überaus reichliche Ventilation erhalten, und die Luftbewegung stets den Weg von dem Corridor zum Zimmer, nie den umgekehrten Weg verfolgt. Die Uebertragung von Ansteckungsstoff aus einem Zimmer in das andere durch Luftbewegungen wird also ausgeschlossen sein. Daß hierbei alle Schmutz- und Staubwinkel vermieden sind, ist gleichfalls als ein wesentlicher Vortheil anzusehen.

In der Anatomie und dem pathologischen Institute war die Ventilation durch Vermittelung der Corridore dadurch ausgeschlossen, daß hier zuweilen überrückende Gegenstände über die Corridore getragen werden, die den Geruch den einzelnen Zimmern mittheilen würden. Hier sind an geeigneten Stellen Canäle für frische Luft quer durch das Gebäude, größtentheils in befahrbarer Weite und möglichst gerader Richtung, dicht unter den Gewölben des Kellergeschosses durch Anlage doppelter Gewölbe hergestellt worden, die an beiden Giebelenden vergitterte Ausmündungen erhalten. Von diesen Quercanälen steigen vertikale Ventilationsrohre nach den Dampföfen auf. Die Quercanäle sind sauber mit Cement ausgeputzt, und da hier stets sehr lebhafter Zug vorhanden ist, kann sich kein Staub darin ansammeln. Man kann die Canäle von außen übersehen, und nöthigen Falls leicht reinigen.

Die Luftzufuhr wird in der Anatomie und dem pathologischen Institut durch einfache Aspiration bewirkt. Die Röhren sind in solcher Weite angelegt, daß sie das vorgeschriebene Luftquantum bei 1 m in Geschwindigkeit in der Secunde abführen. Besondere Einrichtungen zur Beförderung der Aspiration sind nur da getroffen worden, wo sich zufällig die Gelegenheit darbot, eine Feuerung im Kellergeschoss in ein eisernes Rauchrohr zu leiten und dadurch einen Aspirations-schlot zu erwärmen.

Überall war bei den Ventilations-Anlagen die Erfahrung maßgebend, daß Einrichtungen, welche eine besondere Aufmerksamkeit, oder auch nur kleine Handleistungen er-

fordern, nicht benutzt zu werden pflegen, sobald sie nicht mehr der Controle des Baubeamten unterliegen. Die Ventilation ist darum so eingerichtet, daß sie ohne alles Zutun des Wärtersonnals im Gange bleibt, ja daß sie nur durch besonders schwierige Hülfsmittel außer Betrieb gesetzt werden kann. Mit Maschinenkraft läßt sich wohl eine größere Stetigkeit und genauere Zumesung der Luftmengen für jeden Raum erreichen, aber doch nur, wenn die Maschinen in Betrieb gesetzt werden. Pulsionsventilation ist immer abhängig von der Aufmerksamkeit, dem Verständnis und dem guten Willen des Bedienungspersonals; wo diese fehlen, hört die Wirkung ganz auf.

Das in den medizinischen Lehrinstituten der Universität in Halle ausgeführte centrale Aspirationsystem beweist auf das schlagendste, daß die Länge der unterirdischen Rohrleitungen die Wirkung der Aspiration kaum merklich abschwächt. Man hätte unbedenklich noch weiter gehen und auch die entferntesten Institute an diese Ventilation anschließen können. Die Anlage liefert interessante Ergebnisse, die vielleicht noch in ausgedehntem Maße namentlich für die Ventilation städtischer Canalsysteme ausgenutzt werden können. Dem Zwecke, für welchen sie erbaut wurde, genügt die Anlage in jeder Beziehung.

Von Interesse dürften sich endlich noch einige Notizen über die Betriebskosten der Dampfheizungen sein. Auf Grund der Ergebnisse eines vollen Betriebsjahres für die fünf ausgeführten Institute lassen sich dieselben schon jetzt einigermaßen überschauen, wenngleich anzunehmen ist, daß die Anlage ein um günstigeres Ergebnis liefern wird, je vollständiger sie ist, weil die Besamten allmählich größere Lebung und Erfahrung gewinnen, die Instructionen nach den gemachten Erfahrungen vervollständigt. Fehler der ersten Einrichtung beseitigt werden u. s. w.

|   |                    |
|---|--------------------|
| Der Verbrauch an Brennmaterial betrug im Etatsjahr 1890/91 =                | 86 366 hl          |
| Greppiner Brannkohl zu 32 Pf. . . . .                                       | 27 637,12 M        |
| An Löhnen für Heizer, Kohlenfahrer und Ascheabfuhr wurden bezahlt . . . . . | 4107,89 M          |
| <b>Summa =</b>  | <b>31 745,01 M</b> |

Nach dem Sommerbetriebe zu urtheilen, beträgt der Kohlenverbrauch für Küche, Wäsche einschl. aller Maschinen, Warmwasserleitungen der Kliniken u. s. w. jährlich 15 000 hl oder 17,4 % des Ganzen. Wird für eine ungefähre Ermittlung angenommen, daß die Heizerröhre u. s. w. sich nach demselben Procentatz theilen, so ergeben sich die Kosten der Dampfheizung zu 82,6 % von 31 745,01, d. i. rund 26 200 M.

Nun wurde durch die aufgestellten Effectberechnungen der Dampfheizungen festgestellt, daß bei einer Minimaltemperatur von 20° C. der Wärmebedarf in der Stunde beträgt:

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| in der chirurgischen Klinik, ausschließlich des in diesem Jahre nicht benutzten Reservessaals . . . . . | 650 000 Wärme-Ein.          |
| in der Frauenklinik einschl. Director-Wohnhaus . . . . .  | 540 000 "                   |
| in der Anatomie . . . . .   | 350 000 "                   |
| im pathologischen Institut . . . . .  | 220 000 "                   |
| <b>Summa =</b>  | <b>1 760 000 Wärme-Ein.</b> |

Als Durchschnittstemperatur des ganzen Winters für eine Heizperiode von 300 Heiztagen wird man nur + 0° zu rechnen haben, die Erhebung auf + 20° C., erfordert somit nur die Hälfte des vorstehenden Heizeffectes, d. h. für den ganzen Winter:

$$200 \cdot 24 \cdot \frac{1\,760\,000}{2} = 4224 \text{ Millionen Wärme-Einheiten.}$$

Der tatsächliche Wärmeverbrauch hat sich indessen erheblich höher herausgestellt. Mit Hilfe des Hitzählers an der Speise-



und die Strömung durch entsprechende Einstellung der zahlreichen schützartigen Schieber von Eisenblech in andere Bahnen zu leiten.

Nach den Bedingungen der von der Polizei erteilten Concession soll eine Entleerung der Gruben stattfinden, wenn der schlammartige Bodensatz die Höhe von 0,5 m unter dem Wasserspiegel erreicht hat. Es sind bis jetzt Entleerungen nur bei Grube No. 1 notwendig gewesen, und zwar ungefähr halbjährlich einmal. Soll eine Entleerung vorgenommen werden, so wird zuerst eine Abfuhrtrasse auf Rädern, mit Gabelschlüssel versehen, rückwärts unter die betr. Grubenabtheilung geschoben. Die Grube wird durch entsprechende Umschaltung der Schieber außer Betrieb gesetzt, so daß nun das Wasser über dem Bodensatz vollständig stagniert und sich rein abkühlt.

Nach einigen Stunden wird das über dem Bodensatz stehende Wasser abgelassen. Dazu dient eine besondere Rohrleitung von 8 cm Weite, die oben in den Gruben in den Rohrstücken *b* endigt, welche mittels Schlauchstücken an die feste Leitung angeschlossen sind und niedergelegt werden können. Der Einlauf in das bewegliche Rohr hat die Form einer Gieskannenbrause, so daß alle groben Unreinigkeiten zurückgehalten werden.

Die Brausen ragen gewöhnlich über den Wasserspiegel hinweg und werden an Ketten, die man an den gußeisernen Säulen befestigt, so tief herabgelassen, als das Wasser aus den Gruben abgelassen werden soll. Ist sodann in der Grube nur noch der Bodensatz vorhanden, so wird das Bodenventil der betr. Abtheilung geöffnet, und der Schlamm fließt in die bereit stehenden Tonnenwagen; in diese wird ein Pfund eingespant und die Abfuhr geht vor sich. Die Leichtigkeit in der Handhabung des Betriebes hat vollständig den Erwartungen entsprochen, und ebenso haben die dauernd von dem Sachverständigen der städtischen Polizei-Verwaltung angestellten chemischen Untersuchungen der Wasserproben so zufriedenstellende Ergebnisse gehabt, daß die an die Concessionierung geknüpften Vorbehalte bis jetzt nach 2½-jährigem Betriebe als erfüllt angesehen wurden.

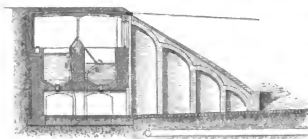


Fig. 15. Schnitt durch die Klärgrube.

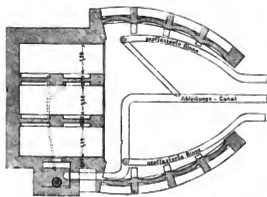


Fig. 16. Klärgrube. Unteres Geschoß.

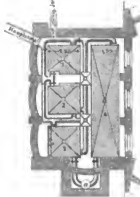


Fig. 17. Klärgrube. Oberes Geschoß.



An technischen Details ist noch erwähnenswerth, welches Mittel zur Anwendung kam, um die Gruben wasserdicht herzustellen. Die Umfassungswände und die Sohlen der Gruben wurden zunächst in geringerer Stärke nach den in dem Durchschnitt Fig. 18 angedeuteten Linien in verlängertem Cementmörtel aufgeführt, inwendig mit Cement verputzt, nach Austrocknung mit heißem Goudron gestrichen, und über diesem vollständig mit Dachpappe, Rollenpapier und Holzceement ausgefüttert. Ueber diese wasserdichte Isolierung kam eine innere Verbindung von Klinkern in Cementmörtel 13 cm stark, die gemeinsam mit den inneren Scheidewänden aufgeführt wurde. Die inneren Wand- und Bodenflächen wurden schließlich mit einem sauber geglätteten Cementputz überzogen. Sie zeigten sich bis jetzt durchaus dicht.

Die Klärgruben sind auf eisernen Trägern überwölbt, mit Holzceement abgedeckt, und mit Erde überschüttet, so daß man sie von den Klinkern aus überhaupt nicht sehen kann. Nur an der Nordseite ist eine Wand sichtbar sowie die Flügelmauern, die einen Vorhof umschließen, und der Einschnitt der Anfahrtrampe. Es liegt indessen die Absicht vor, die wohl bald zur Ausführung kommen dürfte, die Flügelmauern zu erhöhen, den Hof mit Gewölben auf eisernen Trägern zuzudecken und den offenen Einschnitt durch einen überwölbten Tunnel zu ersetzen. Das Einfahrtsthor dieses Tunnels wird dann das einzige sein, was von der Anlage sichtbar bleibt. Die Klärgrubenanlage wird ventilirt durch den Hauptcanal, der oben an den Klinkern mit 35 cm Weite beginnt, und unten in 50 cm Weite in die Klärgruben mündet. Dieser steht durch ein 30 cm weites Thonrohr mit dem

Central-Ventilationsturm in Verbindung, und dadurch wird selbst bei 230 m Entfernung der Klärgruben die Luft noch stetig abgezogen.

Die Kosten der Klärgrubenanlage betragen in der Ausführung rund 12000 M. Die Ueberwölbung des Hofes und der Anfahrtrampe sind auf 5000 M veranschlagt.

v. Tiedemann, Landbaninspector.

## Kölner Stadterweiterung: Zur Erhaltung des Hahnenthores.

Am 28. November d. J. hat der Cultus-Minister Herr von Gossler an den Oberbürgermeister von Köln in der Angelegenheit des Hahnenthores abermals ein durch politische Zeitungen bereits veröffentlichtes Schreiben gerichtet, in welchem er auf Grund eines neuen, nach wiederholter Ortsbesichtigung aufgestellten Gutachtens der Geh. Räte Adler, Spieker und Jordan im Verein mit dem stellvertretenden Conservator der Alterthümer von Dehn-Rottfeller, sowie eines — einstimmig gefaßten — Beschlusses der Akademie des Bauwesens in bestimmter Form an der Erhaltung der drei, infolge der bekannten Vertragsbedingung nicht zum Abbruch gelangenden und von der Stadt

zu unterhaltenen Thorburgen, des Eigelstein-, Severin- und Gereonsthores, festhält. Er hebt zugleich in nachdrücklicher Weise die Bedenken an der Erhaltung auch des Hahnenthores hervor und gibt es der Stadt Köln anheim, „ob sie trotz der gewichtigsten Stimmen der Kunst und der Wissenschaft, trotz der in den verschiedensten Kreisen der Stadt selbst sichtlich wachsenden Strömung für die Erhaltung des Hahnenthores dasselbe dennoch niederrigen und diesen Act der Zerstörung als ein Vernachlässigen des kommenden Geschlechters überleben will.“

Der dem obigen Schreiben in Abschrift beigefügte Bericht vom

8. November d. J., durch welchen die Akademie des Bauwesens ihren Beschluß begründet und an den Minister der öffentlichen Arbeiten mitgeteilt hat, führt im wesentlichen folgendes aus:

Unter den wenigen in der Hauptanlage noch erhaltenen größeren Stadtbefestigungen des Mittelalters nimmt die von Köln insofern den ersten Rang ein, weil sie die einheitliche und alterthümliche derselben ist. Ihr trotz aller Umbauten deutlich erkennbarer fortificatorischer Charakter spiegelt noch die Epoche der eben abgelaufenen Kreuzzüge, denn ihre Entstehung fällt in den Schluß des XII. und in den Anfang des XIII. Jahrhunderts. Dieser Schlußzeit des romanischen Baustils gehören auch ihre durch schlechte Massenhaftigkeit und einfache Formenbehandlung so ausgezeichneten Thorburgen an.

Die ganze Befestigung bei der jetzt bevorstehenden Stadterweiterung zu erhalten, ist unmöglich, aber es muß mit Freude jeder Schritt begrüßt werden, der darauf ausgeht, so viel von den alten Thorbauten zu erhalten, als irgend thunlich ist. Es handelt sich dabei nicht um eine archäologische Liebhaberei, sondern einerseits um Acte der Pietät für die an denkwürdigen Zügen so reiche Geschichte der heiligen Stadt Köln und anderseits um wohlverdienende künstlerische Wünsche für die spätere interessante Erscheinung der Stadt nach erfolgter Erweiterung.

Mit Dank muß es daher anerkannt werden, daß die städtische Verwaltung Bayen-Thurm und Thürmen, ferner drei Thorburgen (St. Severin, St. Gereon und Eigelstein) sowie ein beträchtliches Stück der Ringmauer dauernd in Schutz und Fürsorge nehmen zu wollen sich verpflichtet hat, weil es dadurch möglich sein wird, noch später den Hauptzug der Befestigung etappenartig zu verfolgen. Nur das Hahnenrath soll fallen, weil seine Erhaltung voraussichtlich größere Kosten verursachen wird.

Wenn man aber erwägt, wieviel ganz besonders wichtige Lage das Hahnenrath zur Markierung eines der späteren Hauptzüge zur Altstadt einnimmt, wie sehr ferner seine großartig geschlossene Baugruppe geeignet ist, als Abschlußpunkt für neue Straßenzüge künstlerisch benutzt zu werden und wie dringend erforderlich es ist, solche Directivzeichen durch interessante Architektur zu gewinnen, so darf man sagen, daß die zur Sicherung des Bestandes, sowie zur Regulierung der benachbarten Terrains jetzt aufzuwendenden Kosten mit dem wichtigen Zwecke, der durch solches Opfer erreicht wird, nur in geringem Verhältnisse stehen. Wie bedauerlich es ist, wenn nach einer geschehenen Stadterweiterung derartige malerisch-architektonische Schauplätze fehlen, kann jeder Besucher in der ähn-

lichem Sinne — wie es mit Köln beabsichtigt wird — erweiterten Magdeburg sehen, wo trotz regelrecht angelegter Straßen und trotz optischer Privatbauten jener reizvoll-pittoreske Charakter vollständig vermischt wird, der die älteren durch historische Bauwerke so reich belebten Stadtheile daselbst auszeichnet.

Gleichzeitig muß daran erinnert werden, daß in richtiger Würdigung solcher Verhältnisse andere deutsche und ausländische Städte wie Frankfurt a. M., Basel, Lübeck, Mainz, Brüssel, Reims, Autun u. a. erhebliche Opfer gebracht haben, um in der Erhaltung ihrer für den gestiegenen Verkehr fast immer zu klein gewordenen Thore nicht bloß einen Pietätssack zu geben, sondern in der ganzen Physiognomie der Stadt werthvolle Züge zu bewahren, die, einmal weggeräumt, durch nichts wieder zu ersetzen sind. Nur aus solcher Rücksichtnahme haben selbst zwei Weltstädte wie Paris und London es gewagt, ihre alten Thore Porte St. Denis und Porte St. Martin bezw. Temple Parvis in einer Frequenz stehen zu lassen, die schwerlich von irgend einer andern Stadtfrequenz erreicht werden wird.

Nun läßt sich noch gar nicht übersehen, ob und inwieweit die Erhaltung des Hahnenrathes für den späteren Zug der Straßen Schwierigkeiten bereiten wird und ob die im Sinne der Frequenz und der kostspieligen Terrainerwerbung bereits gelieferten Besorgnisse begründet sind oder nicht. In keinem Falle läßt sich durch solche Gründe der sofortige Abbruch der Hahnenrathburg rechtfertigen.

Ein anderer Grund, der sich auf ihre Unannehmlichkeit und eventuelle Kostspieligkeit im Falle einer würdigen Restauration bezieht, kann ebenso wenig für stichhaltig erachtet werden. Denn augenblicklich wenig befriedigenden Eindruck kann sehr rasch abgeändert werden, sobald man die durch Umbauten entstandenen Verunstaltungen entfernt und sich bemüht, das alte ursprüngliche Bild unverfälscht wiederherzustellen. Da die Substanz des einfachen Bauwerks nur sehr wenig gelitten hat, so ist ein wirklich größerer und ins Gewicht fallender Kostenaufwand von vornherein ausgeschlossen.

Für den augenblicklichen Stand der Schlage wurde es genügen, wenn die Hahnenrathburg von allen unnützen und entstellenden Zuthaten befreit, den Einwohnern einige Zeit zur Prüfung und Beurtheilung gezeigt und vor etwaigen Setzen geschützt, so lange erhalten bliebe, bis hier auf diesen Stadtheil bezügliche Bebauungspläne vorliegt. Durch solchen geringen Aufschub wird nichts verlohren, leicht aber in einem geklärten Stadium der Verhältnisse die sich allmählich geltend machende Ueberzeugung gewonnen, daß es nur geringer Opfer bedarf, um seitens der städtischen Behörden einen Entschluß zu fassen, den jeder Kunst- und Vaterlandsfreund segnen würde.

### Die neue Leuchtbake in Swinemünde.

Um den in den Hafen von Swinemünde bei Nachtzeit einlaufenden Schiffen die Lage der Mündung und speziell die Lage des am weitesten in See vortretenden Kopfes der Ostmole kenntlich zu machen, war auf dem Molenkopfe schon im Jahre 1828/29 eine Leuchtbake errichtet worden, deren Beschreibung und Zeichnung in den „Beausführungen des Preuss. Staats“ Lief. III. Bl. 35. enthalten ist. Diese Bake erfüllte ihren Zweck vollständig, bis die Ostmole in den Jahren 1867 bis 74 um 60 m weiter in See hinaus verlängert wurde, wodurch sich die Nothwendigkeit ergab, den vorgeschobenen Kopf der Mole in ähnlicher Weise zu bezeichnen, wie den alten Molenkopf.

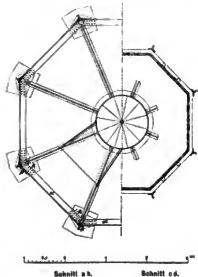
Eine Versetzung der alten, aus einem massiven Unterbau mit daraufgestellter Eisenconstruction bestehenden Bake erschien hauptsächlich deshalb nicht thunlich, weil einzelne Theile derselben keine genügende Dauer mehr versprachen und weil während des Zeitraums vom Abbruche der Bake an bis zu ihrer vollständigen Wiederaufstellung das Leuchtfeuer nicht entbehrt werden konnte. Es wurde daher angeordnet, auf dem vorgeschobenen Molenkopfe eine neue Leuchtbake zu erbauen.

Diese im Jahre 1877 zur Ausführung gekommene Bake

ist ganz aus Eisen construiert und hat die Gestalt einer achtseitigen abgestumpften Pyramide, auf welcher die prismatische kuppelförmig abgeschlossene Laterne sitzt. An geschlossenen Räumen enthält die Bake eine Materialienkammer, darüber die Warte- und als Laterneleiste.

Als Hauptconstructionstheile sind zunächst die 8 Eckrippen zu bezeichnen, deren jede aus 2 stumpfwinkligen Eck-eisen  $\gamma$  zusammengesetzt ist. Die radial gerichteten Schenkel dieser Winkel-eisen stehen behufs Einfügung der radial abgehenden Querverbindungen 10 mm von einander ab. Die beiden anderen Schenkel liegen in den Flächen der Pyramide. Die Fußpunkte der Eckrippen sind durch verlasste und vernietete Winkel-eisen  $\alpha$  mit einander verbunden, welche auf horizontalen Platten  $\beta$  aufrufen und mit ihnen vernietet sind. Mittels dieser Platten ruht die Pyramide auf 8 Lagersteinen aus Granit und erstere sind mittels senkrecht eingemauert, durch die Lagersteine hindurchgehender Ankerbolzen mit dem Grundbau fest verbunden. Anker und Lagersteine waren bei Ausführung der Molenverlängerung gleich mit eingemauert worden.

Die Mitte der Bake bis zu 6,3 m Höhe bildet ein schmiedeeiserner Cylinder von 1,3 m lichte Durchmesser, in welchem





eine gußeiserne Wendeltreppe bis zur Materialenkammer hinaufführt. Vor der Eingangstür zum Treppencylinder ist ein Windfang ebenfalls aus Blechplatten angebracht. Der Cylinder ist unten durch eine 10 mm starke Platte geschlossen, ruht mittels dieser auf einem Lagersteine und ist mit letzterem ähnlich wie die Fußplatten der Eckrippen durch eine vertical eingemauerte Ankerschraube fest verbunden.

Der Cylinder und die 8 Eckrippen sind in ihren Fußpunkten durch 8 radiale T-Eisen, sowie in den Höhen von 2 m und 4.4 m durch je 8 radiale C-Eisen gegen einander versteift und verankert. Die Versteifung der Eckrippen gegen

einander ist in Höhe von 2,2 m durch horizontal liegende doppelte C-Eisen und in den ober- und unterhalb gebildeten 16 Fächern durch sich kreuzende T-Eisen bewirkt. In der oberen Hälfte sind die Eckrippen in den Seitenflächen der Pyramide durch horizontale Winkelisen mit einander verbunden, an welche die die äußeren Wandflächen der Materialenkammer und der Wärterstube bildenden Blechplatten aufgenietet sind, sowie die innere Wandbekleidung aus Holz befestigt ist. Der 8 cm weite Zwischenraum zwischen Holz und Eisen ist mit Schlackenwolle ausgefüllt; die inneren Wandflächen über dem Holze sind geröhrt und geputzt.

Oben der Endigung des Treppencylinders, also in Fußbodenhöhe der Wärterstube sind die sich gegenüberstehenden Eckrippen durch je zwei neben einander liegende Winkelisen als Diagonalen des Achtecks mit einander verbunden. An diese Winkelisen sind unterhalb die Decke der Kammer bildenden Blechplatten, oberhalb der Fußboden der Wärterstube befestigt. Aus der Materialenkammer führt eine nach außen aufgehende eiserne Thür nach einer auf Consolen ruhenden Gallerie, welche vier Seiten der Pyramide einnimmt. Jede Console besteht aus einer senkrechten zwischen die Winkelisen der Eckrippen geschobenen und mit diesen vernieteten, in ihrer Höhe nach außen vorlängten und mit zwei Winkelisen gesgurteten Platte. Im obersten Theile der abgestumpften Pyramide ist ein kurzer Cylinder von 0,55 m Weite eingesetzt. Derselbe dient als Ausströmöffnung aus der Wärterstube nach der Laternenstube und wird oben mit einer zweiflügligen Fallthür geschlossen. Acht

senkrechte, radial gegen diesen Cylinder gestellte viereckige Platten  $z$  sind mit erstem durch angenietete Winkelisen verbunden, während ihre Außenkante von den die Eckrippen bildenden Winkelisen umfasst und mit diesen vernietet ist. Die Verticalplatten sind durch zwischenliegende Horizontalplatten  $y$ , welche zugleich die Decke der Wärterstube bilden, gegeneinander versteift. Die Verbindung der Vertical- und Horizontalplatten bilden die Winkelisen  $x$ ; unter den 8 Horizontalplatten liegen zu deren Verstärkung je 2 Winkelisen.

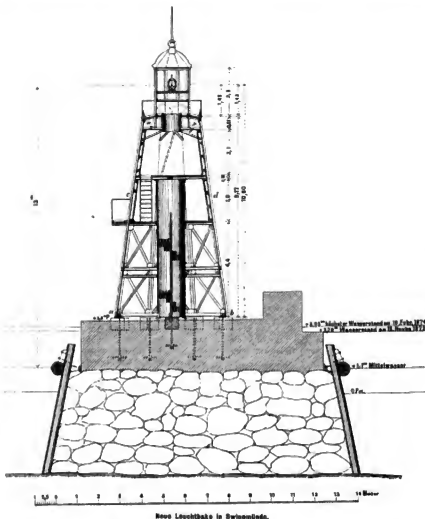
Die Abdeckung der Pyramide, zugleich Fußboden der um die Laternenstube herumlaufenden Gallerie, wird aus acht nach außen geneigt liegenden Blechplatten gebildet. Die Verbindungen sind auch hier durch Winkelisen hergestellt. Zur Versteifung dieser Platten sind radial gestellte Winkelisen auf denselben aufgenietet, welche an ihrem äußeren Ende das Galleriegeländer tragen.

Der Fußboden der Laternenstube besteht aus Blechtafeln mit Cementstrich. Das achteckige 2,3 m hohe Prisma des Laternenraumes bilden Eckrippen von gleicher Zusammensetzung, jedoch geringerer Stärke, wie die unteren. Verbunden sind dieselben im unteren Theile durch die die Winde des Raumes bildenden Platten, im oberen Theile, dessen 8 Felder mit Spiegelglas geschlossen sind, durch Winkelisen.

Das kuppelartige Dach hat eiserne Sparren und ist mit Zink No. 14 eingedeckt. Das im Scheitel eingesetzte Ventilationsrohr ist durch eine Kugel mit Oeffnungen im unteren Theile überdeckt, um das Einregnen zu verhüten und heftige Windstöße abzuhalten.

Die Höhe des ganzen Bauwerks von der Krone der Mole bis zur Spitze beträgt 14,25 m.

Die Lampe ist ein Fresnel'scher Apparat V. Ordnung, das Feuer ein rothes, feststehendes, im ganzen Umkreise leuchtendes. Die rothe Färbung des mit verbessertem Mineralöl gespeisten Lichtes wird durch einen in Goldpulver gefärbten Cylinder hervorgerufen. Die Flamme steht 13 m über dem mittleren Wasserspiegel der Ostsee und ist bei klarer Luft auf eine Entfernung von  $10\frac{1}{2}$  Seemeilen zu erkennen.



Die geographische Lage des Feuers ist in 53° 55' 56" nördlicher Breite und 14° 17' 15" östlicher Länge von Greenwich.

Zum Signalgeben bei Nobel dient eine aufsen an der Leuchtbank angebrachte Glocke.

Die Gesamtkosten des Baues haben 22 527  $\mathcal{M}$  betragen, wovon 2760  $\mathcal{M}$  auf den Leuchtapparat kommen.

Verwendet wurden 11 918 kg Paconisen, 7639 kg Eisenblech und ungefähr 10 000 Stück Niete; das Kilogramm Eisen kostet im fertigen Bau durchschnittlich 0,74  $\mathcal{M}$ .

Richrath.

### Ueber das Wort „Tramway“.

Die in No. 31 enthaltene Besprechung der Herleitung des Wortes „Tramway“ dürfte insofern nicht weit genug greifen, als sie von der Voraussetzung ausgeht, daß das Wort aus der englischen Sprache zu uns gekommen sei, während nach Ansicht des Unterzeichneten das Umgekehrte der Fall ist. Viele Anzeichen sprechen dafür, daß das Wort „tram“ auch in seiner Verbindung mit „Weg“ nicht englischen, sondern deutschen Ursprungs ist.

Unterzeichnet ist in dieser Vermuthung besonders durch ein Citat des Professors Steiner von der technischen Hochschule in Prag in seinen „Bildern zur Geschichte des Verkehrs“ vom Jahre 1880 bestärkt worden. Steiner weist darauf hin, daß die in altösterreichischen Bergwerken unbekannte Herstellung von Geleisen für Förderwagen deutschen Ursprungs sei und aller Wahrscheinlichkeit nach erst im 15. Jahrhundert nach England hingedrungen wurde, woselbst damals Heinrich VI. die Anordnung aufhob, daß Ausländer in den Bergwerken nicht Beschäftigung finden dürfen. Infolge dessen sind wiederholt Bergleute Deutschlands und des Festlandes seitens der englischen Herrscher nach England gerufen worden, um den vollkommenen deutschen Bergwerksbetrieb dorthin zu verpflanzen.

Während man sich nun in diesen alten Bergwerken in der ersten Zeit des gewöhnlichen Transportwagens auf einem Dienstwege oder der Karre, nicht eines Spurenganges bediente, benutzte man den letzteren später für die Förderung der Stoffe aus den entlegenen Arbeitsstellen im Erdinnern, weil das Lenken der Wagen oder Karren in den dunklen Stollen auf große Entfernung ungewisser war, als bei kurzen Entfernungen und bei Tagesbau.

Diese ersten Spurbahnen sind wesentlich anders construiert gewesen, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt, wie aus einer Beschreibung hervorgeht, welche in dem „Bergwerksbuch“ enthalten ist, das der hiesige und wiederholt Herr *Jean de Paris* der Artznel Doctor und Bürgermeister der Churfürstlichen Stadt Kemnitz, „erstlich mit großem Fleiß, Mühe und Arbeit im Latein geschrieben durch Philippus Bechius der löblichen Universität zu Basel Professor (anno 1557) mit sonderm Fleiß teutscher Nation zu gut verdeutschet und an den Tag gebracht.“

In der Mitte des Stollens lag nach dortiger Beschreibung ein aus zwei Hölzern verbundener Längsbalken mit einem tiefen, in seine Oberfläche eingearbeiteten Längsschlitz.

Die Förderwagen, schon damals „Hände“ genannt, (auch eine

Herleitung dieses Namens ist daselbst zu finden), liefen mit zwei größeren Hinter-Rädern auf der gedielten Bahn des Stollens, während zwei entsprechend kleinere und dicht an einander gedrückte Vorderäder auf dem Längsbalken ruhten, ein starker zwischen diesen Rädern um Wagen befestigter eiserner Dorn aber als „Leitnagel“ in den Schlitz des vorderwärtigen Längsbalkens eingriff, damit dieser nicht „von dem gebanten weg, das ist aus der hile oder aus der gleiß der Träimen, so geleit seind, abweiche.“

Nach den Wörterbüchern der deutschen Sprache von Grimm und Weigand ist nun „der Trom“, Plural „die Tröme“ gleichbedeutend mit dem mittelhochdeutschen „Träime“, dem mitteldeutschen „Dräim“, dem „Träm“, der älteren Form der noch heute in Süddeutschland üblichen Bezeichnung „der Tram“ oder „Tramen“ für „Balken“.

Haben die Begriffe des Mittelhochdeutschen daher jene erste Form einer Spurbahn nach jenem eigenthümlich auf der Bahn liegenden Längsbalken einen „Tramweg“ genannt, so dürfte man wohl nicht fehlgreifen, wenn man auch das in der englischen Sprache ganz unbekannte Wort „tram“, jede sonst versuchte Ableitung verwerfend, von jenen Führungsbalken ableitet und annimmt, daß auch die späteren Constructionssysteme von Grubenbahnen, welche Längsbalken verwenden, deshalb „Tramways“ oder „Tramroads“ = Balkenbahnen genannt worden sind. Daß die Bezeichnung aus dem Deutschen abgeleitet ist und die Construction der Spurbahn überhaupt von Deutschland herührt, dafür spricht auch die Thatsache, daß nach Thiem-Preuser's Wörterbuch „tramroad“ mit „Deutscher Schienenweg“ übersetzt wird. Später hat man wohl unter Tramway jede Art von Spurbahn verstanden und in diesem Sinne auch die Locomotivbahnen nach den Darlegungen in No. 31 d. Bl. als eine Specialität der Tramways behandelt.

Daß die Amerikaner das Straßenbahnwesen in heutigem Sinne geschaffen haben, dürfte doch die Bezeichnung „tramway“ von England hinüber gekommen sein; übrigens pflegt man, nebenbei bemerkt, in Amerika die Straßenbahnwagen fast nur „horse cars“ zu nennen.

Ist die dargelegte Ansicht, die Ableitung des Wortes „tramway“ aus der deutschen Sprache betreffend, richtig, so brauchte man mit der Fernhaltung des angeblichen Fremdwortes nicht so ängstlich zu sein, wie dies vielfach der Fall ist und könnte unsere Straßenbahnen gut deutsch Tramwege nennen.

E. Dietrich.

### Ueber Unterhaltung und Dauer von Drahtseilhängebrücken.

Die vor kurzem vom Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine erörterte, aber bisher unentschieden gebliebene Frage nach der Dauer der Eisenconstructionen hat neuerdings eine theilweise Erlösung gefunden durch die Mittheilungen, welche der — von Juli 1870 bis October 1879 — mit der Ueberwachung mehrerer Hängebrücken in dem französischen Departement Lot-et-Garonne beauftragte Ingenieur Herr Bernardeau in *Journal des Ponts et Chaussées* veröffentlicht hat. Es handelt sich um folgende Brücken, deren Unterhaltung an mehrere Unternehmer verungen war:

- |    |                     |                               |
|----|---------------------|-------------------------------|
| 1. | Brücke bei Tonneins | über die Garonne, erbaut 1833 |
| 2. | „ „ Marmande        | „ „ „ „ 1836                  |
| 3. | „ „ Mas-d'Agenais   | „ „ „ „ 1838                  |
| 4. | „ „ Roussannes      | den Lot „ „ 1839              |
| 5. | „ „ Castelmoron     | „ „ „ „ 1843                  |
| 6. | „ „ Couthures       | den Garonne „ „ 1845          |

Diese Brücken wurden auf Anordnung des Ministers der öffentlichen Arbeiten alljährlich einer allgemeinen Untersuchung unterzogen. Dabei ergab sich durchweg die Schwierigkeit, daß an den Kabeln eine Reihe von Punkten — und zwar gerade diejenigen, welche am meisten dem Angriffe der Feuchtigkeit und großer localer Spannungen ausgesetzt waren — weder unmittelbar besichtigt, noch in irgend einer anderen Weise näher untersucht werden konnten. Es wäre daher kaum möglich gewesen, die immer nur durch solche Stellen herbeigeführte Gefahr eines Bruches rechtzeitig zu bemerken, wenn nicht durch die Erfahrung gewisse Erscheinungen als sichere Kennzeichen auf die Hand gegeben worden wären. So kann z. B. aus dem Vorhandensein rüthlicher Ausschüttungen an Stellen, die der Feuch-

tigkeit ausgesetzt waren, stets auf Rostbildung im Innern der Kabel geschlossen werden. Die Zuverlässigkeit dieses Merkmales wurde namentlich bei der in den Jahren 1872 bis 1877 bewirkten Auswechslung der Kabel der vorstehend unter No. 1, 4 und 6 genannten Brücken festgestellt. Der Rost hatte die inneren Drähte dieser Kabel vollständig zerfressen und so mühe gemacht, daß kaum erklärbar war, wie die Kabel auch mit dem Eigengewicht der Brücken noch hatten tragen können. In den Kabeln der Brücke No. 6 fanden sich je 180 Drähten nur etwa 15 Stück in ziemlich gutem Zustande; alle übrigen waren brüchig wie Glas. Die Dauer der Kabel hatte für die Brücke No. 1, 4 und 6 betragen bezw. 39, 34 und 32 Jahre.

Die Auswechslung der 8 bis 10 Kabel jeder Brücke fand ohne Unterbrechung des Verkehrs allmählich statt. Auf das dabei betriepte Verfahren wollen wir nicht näher eingehen und nur erwähnen, daß es nach brauchbaren Drähten nach gründlicher Reinigung wieder verwendet wurden.

Gegen die Art und Weise, wie dies geschah, dürfen nicht unerhebliche Bedenken geltend zu machen sein. Es wurde nämlich zu der geringen Anzahl noch brauchbarer Drähte jedes Kabels eine dem Abgang entsprechende Zahl neuer hinzugefügt. Da nun die alten Drähte durch die mehr lobte Benutzung ungewissheit bedingend gestreckt worden sind, also an Dehnbarkeit verloren haben (Beweis dafür ist die bewachte Brückigkeit), so ist eine gleichmäßige Verteilung der Spannung auf die einzelnen Drähte nicht zu erwarten. Vermuthlich sind nach Einziehung der so erneuerten Kabel die alten Drähte gebrochen, ehe die neuen zur vollen Anspannung gelangten.

Richtiger wäre es wohl, unter Voraussetzung vollkommener Zuverlässigkeit (?) der alten Drähse gewiesen, dieselben anzusammeln und für sich zu einem Kabel zu vereinigen.

Als Schutzmittel gegen Rost wurde das Eintauchen der gereinigten Drähse in kochendes Leinöl angewendet. Die fertigen Kabel wurden, nachdem die Brücke eine Belastungsprobe von 24stündiger Dauer mit

| No. der Brücke. | Ort         | Fluss bzw. Canal. | Zeit des Einsturzes. |
|-----------------|-------------|-------------------|----------------------|
| 1               | Castelmoron | Lot               | 1869                 |
| 2               | Caumont     | Seitenkanal       | 1880                 |
| 3               | Maurin      | der               | 16/V 81              |
| 4               | Rayne       | Garonne           | 14/VI 81             |

Hiernach hat sich für die Drahtseile der sieben erneuerten bzw. eingestürzten Brücken eine mittlere Dauer von nur etwa 30 Jahren und — eine so weitgehende Unzuverlässigkeit ergeben, daß die fortgesetzte Anwendung derartig hergestellter und unterhaltener Kabel mindestens als ein hoher Grad von Sorglosigkeit bezeichnet werden muß.

Es würde gewagt sein, aus dem Verhalten dieser Drahtseile einen Schluss auf die absolute Dauer anderer Eisenconstruktionen zu

ziehen; wohl aber beweist ein Vergleich der hier angeführten mit anderweitig gemachten Beobachtungen, daß die Dauer eines dem vollen Einfluß der Atmosphäre ausgesetzten eisernen Constructions-theiles von gegebenem Querschnitt um so kürzer, je größer die Summe der vorliegenden unzugänglichen Flächen (Fugen) ist. Es spricht dies für die nach aus anderen Gründen empfehlenswerthe Anwendung möglichst einheitlicher Querschnitte. (Vergl. d. Aufsatz „Ueber Eisenconstruktionen u. Walzprofile“ in No. 38 bis 30 d. Bl.)

Dr. H. Z.

| Ursache               | Belastung          | Alter |
|-----------------------|--------------------|-------|
| Bruch der Kabel       | Gewöhnliche Last   | 26 J. |
| durch Rostbildung     | Nicht angegeben    | 28 „  |
| Nicht näher angegeben | Probebelastung (?) | 80 „  |
|                       | Nicht angegeben    | 30 „  |

## Vermischtes.

**Das neue Reichstagsgebäude.** In einer am 5. November d. J. abgehaltenen Plenarsitzung des Bundesraths ist seitens der Reichsregierung die lange ersehnte Vorlage, betreffend die Erwerbung eines Bauplatzes für das Reichstagsgebäude, eingebracht worden, und zwar ist wieder das Kaczynski'sche Terrain, das aber durch Verlegung der Sommerstraße und Erwerbung benachbarter Privatbesitzungen zu erweitern sein würde, als Bauplatz in Aussicht genommen worden. Die Annahme, welche der im Jahre 1871 ausgeschriebenen Konkurrenz zu Grunde lag, daß das Gebäude eine ziemlich weit nach der Mitte des Königsplatzes zu vorgeschobene Stellung erhalten sollte, ist an höchster Stelle nicht gebilligt worden, um die Größe des Königsplatzes nicht zu beschränken; das Gleichen gilt also der Sommerstraße näher gerückt werden. Zugleich ist eine Einschränkung des Bauplatzes gegen früher angenommen. In einer gutachtlichen Aufsehung der Abtheilung für das Bauwesen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, auf welche die Vorlage Bezug nimmt, ist auf eine Baufläche von nur 136 m Länge bei 96 m Tiefe gerechnet worden, während das Concurrenzschildreiben 150 m Länge bei 118 m Tiefe zur Verfügung stellte. Die Grundmaße für die zukünftige Bauausführung sind daher vollständig verändert, und es würde somit keiner der früher ausgearbeiteten Entwürfe für die unmittelbare Benutzung geeignet sein. Das Gutachten nimmt auch an, daß das Parlamentshaus selbst weder einen Festsaal noch Dienstwohnungen für den Präsidenten des Reichstages und den Bureau-Director, deren Unterbringung bei den Concurrenzentwürfen große Schwierigkeiten bot, enthalten, dafs vielmehr für diese Zwecke ein eigenes Wohngebäude gegenüber dem ersten in der Sommerstraße errichtet werden solle. — Die Kosten für den erforderlichen Grunderwerb sind auf 8 135 000 M. für die Bauten sowie für die Verlegung der Straße und die Regulierung des umgebenden Platzes auf 14 400 000 M. veranschlagt. Da der Reichstagsgebäudefonds sich auf 29 593 573 M. beläuft, würde sich also noch ein Ueberschuß von 7 058 000 M. ergeben.

Die jetzige Vorlage der Reichsregierung verlangt die Zustimmung des Bundesraths zu den Anträgen, daß 1. das Reichstagsgebäude auf dem angegebenen Platze zu errichten sei, 2. die Mittel zu dem erforderlichen Grunderwerb aus dem Reichstagsgebäudefonds zur Verfügung zu stellen seien, 3. der Reichskanzler zu ernennen sei, im Einverständniß mit einer von Mitgliedern des Bundesraths und Reichstags gebildeten Commission die für die Ausführung des Baues notwendigen weiteren Vorbereitungen zu treffen.

**St. Servati-Schloßkirche in Quedlinburg.** Wir werden ersucht, zu dem Berichte in No. 31 n. Bl. mitzutheilen, daß die ersten Restaurationsbauten an der St. Servati-Schloßkirche in Quedlinburg unter der Oberleitung der Herren Geh. Baaurthe v. Quast und Rosenthal und des Baurats Pelzhaus durch den damaligen Baumeister Werner, jetzigen Baupräsidenten in Naumburg, ausgeführt sind, welcher auch den Entwurf zu den Thürmen entworfen hat und dem Bau vom Jahre 1863 bis 1867 Vorstand. — Die späteren Arbeiten sind unter der Oberleitung des Regierers- und Baurats Doeltz und des Baupräsidenten Schlitt durch den Regierungsbaumeister Anneck ausgeführt worden.

**Elektrische Beleuchtung des Bahnhofes in Straßburg i. E.** Die Kaiserliche General-Direktion der Reichseisenbahnen in Straßburg ist zur Zeit damit beschäftigt, neben der bereits bestehenden elek-

trischen Beleuchtung des Bahnhofes in Straßburg mit Siemens'schen Differenziallampen, eine solche mit Glühlampen von Edison einzurichten, um deren Verwendbarkeit mit besonderer Rücksicht auf den seiner Vollendung entgegenstehenden neuen Bahnhof daselbst zu prüfen. Im ganzen kommen bei diesem Versuche 80 Edisonlampen zur Verwendung, und zwar 40 mit einer Lichtstärke von je einer Gaslampe, sowie 40 mit einer solchen von zwei Gaslampen. Erleuchtet werden mit diesen Lampen außer verschiedenen Verwaltungsbüros, der Restaurationsraum, die Gepäckkale und das Telegraphenbureau. Zur Anbringung der Lampen werden größtentheils die bestehenden Gasarme benutzt werden. Der Betrieb dieser 80 Lampen geschieht durch eine elektrische Maschine von Edison, welche etwa 6 Pferdekräfte beansprucht und ungefähr 300 m von Empfangsgebäude zur Aufstellung gelangt. Die Inbetriebnahme dieser neuartigen Beleuchtung, auf deren Bewährung man allgemein sehr gespannt ist, wird voraussichtlich noch vor Weihnachten erfolgen. Das entschlossene Vorgehen der genannten Verwaltung mit der neuen Beleuchtungsart verdient als ganz besonders dankenswerth hervorgehoben zu werden.

**Elektrische Beleuchtung der Großen Oper in Paris.** Bei der am 25. Nov. d. J. auf Veranlassung des Ministers der schönen Künste stattgehaltenen Extra-Beleuchtung der großen Oper in Paris mit Glühlampen, an welcher die Gesellschaften von Swan, Maxim und Edison theilnahmen, sind die Glühlampen von Edison als die besten anerkannt worden, und sollen für die gesamte Beleuchtung der großen Oper — etwa 3200 Lampen — angenommen werden.

Die Gesellschaft Edison ist aufgefordert worden, den Kostenanschlag für diese Beleuchtungs-Anlage einzurichten. Die zur Erzeugung des Lichtes erforderlichen Maschinen sollen in dem Kellerraum des Gebäudes zur Aufstellung gelangen.

Wir werden Veranlassung nehmen, unseren Lesern in einer der nächsten Nummern d. Bl. einen ausführlichen Bericht über die elektrische Beleuchtung der großen Oper zu bringen.

**Technische Hochschule in Berlin.** Statistik für das Wintersemester 1881/82. In weiterer Ergänzung der statistischen Mittheilungen in den vorhergehenden Nummern auf Seite 330 und 338 ergibt die uns ausgehelt nachfolgende Tabelle die Vertheilung der neu immatriculirten Studierenden des I. Semesters auf die einzelnen Abtheilungen. Von diesen 90 Studierenden des I. Semesters haben Reifezeugnisse von Gymnasien 7, von Realschulen I. Ordnung 30, von Gewerbeschulen 42; andere Schulen (ausländische) haben besucht 11.

| Von den 90 Studierenden des I. Semesters haben Reifezeugnisse | Abtheilung  |               |                 |                  |                        | Sa. |
|---|-------------|---------------|-----------------|------------------|------------------------|-----|
|   | I. Ar.-sch. | II. Bau.-Ing. | III. Mach.-Ing. | IV. Schiff.-Bau. | V. Chem.-u. Min.-Wiss. |     |
| von Gymnasien . . . . .                                       | 2           | 2             | 2               | 2                | 2                      | 7   |
| „ Realschulen I. Ordnung . . . .                              | 9           | 2             | 12              | 2                | 8                      | 30  |
| „ Gewerbeschulen . . . . .                                    | 3           | 5             | 20              | 6                | 6                      | 42  |
| „ anderen (ausländischen) Schulen . . . . .                   | 4           | 3             | 3               | 1                | —                      | 11  |
| Zusammen . . . . .  | 18          | 12            | 38              | 9                | 9                      | 90  |

Der z. Rector: E. Winkler.

An der technischen Hochschule in Hannover stellt sich der Besuch für das Studienjahr 1881/82 wie folgt: Eingeschrieben sind bis jetzt:

|                         | Bei der Abtheilung |     |      |     |    | In ganzen |
|-------------------------|--------------------|-----|------|-----|----|-----------|
|                         | I.                 | II. | III. | IV. | V. |           |
| Studirende . . . . .    | 42                 | 78  | 57   | 13  | 2  | 192       |
| Hospitanten . . . . .   | 27                 | 7   | 22   | 18  | 46 | 120       |
| Summe der Hörer . . . . | 69                 | 85  | 79   | 31  | 48 | 312       |

Von der Gesamtzahl sind aus dem Vorjahre verblieben 146 Studierende und 61 Hospitanten, also neu eingetretene 46 Studierende und 59 Hospitanten.

Von den 45 neu eingetretenen Studirenden sind:

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 7 bei der Abtheilung für Architektur, |  |
| 15 „ „ „ „ Bauingenieurwesen,         |  |
| 18 „ „ „ „ Maschineningenieurwesen,   |  |
| 5 „ „ „ „ Chemie und                  |  |
| 1 „ „ „ „ allgemeine Wissenschaften   |  |
| matriculiert worden.                  |  |

Der Heimath nach gehören 261 dem Deutschen Reiche und 49 dem Auslande an.

Auf die einzelnen Studienjahre vertheilen sich die Hörer wie folgt:

|   | Es befinden sich im |    |    |           | Im<br>ganzen |
|---|---------------------|----|----|-----------|--------------|
|   | 1.                  | 2. | 3. | 4. u. ff. |              |
|   | Studienjahre        |    |    |           |              |
| I. Studirende.                            |                     |    |    |           |              |
| Architekten . . . . .                     | 4                   | 8  | 10 | 20        | 42           |
| Bauingenieure . . . . .                   | 12                  | 10 | 20 | 36        | 78           |
| Maschineningenieur . . . .                | 16                  | 10 | 19 | 12        | 57           |
| Chemiker . . . . .                        | 6                   | 5  | 2  | .         | 13           |
| Für allgem. Wissenschaften .              | 2                   | .  | .  | 2         | 2            |
| Zusammen . . . . .                        | 40                  | 33 | 51 | 68        | 192          |
| II. Hospitanten.                          |                     |    |    |           |              |
| Architekten . . . . .                     | 9                   | 3  | 10 | 5         | 27           |
| Bauingenieure . . . . .                   | 3                   | 2  | 1  | 1         | 7            |
| Maschineningenieur . . . .                | 3                   | 10 | 5  | 4         | 22           |
| Chemiker . . . . .                        | 15                  | 2  | 1  | .         | 18           |
| Für allgem. Wissenschaften .              | 26                  | 20 | .  | .         | 46           |
| Zusammen . . . . .                        | 56                  | 37 | 17 | 10        | 120          |
| Summe der Studirenden und<br>Hospitanten. |                     |    |    |           |              |
| Architekten . . . . .                     | 13                  | 11 | 20 | 25        | 69           |
| Bauingenieure . . . . .                   | 15                  | 12 | 21 | 37        | 85           |
| Maschineningenieur . . . .                | 19                  | 20 | 24 | 16        | 79           |
| Chemiker . . . . .                        | 21                  | 7  | 3  | .         | 31           |
| Für allgem. Wissenschaften .              | 28                  | 20 | .  | .         | 48           |
| Ueberhaupt . . . . .                      | 96                  | 70 | 68 | 78        | 312          |

Gegen das Vorjahr, in welchem alle technische Hochschule von 272 Studirenden und 173 Hospitanten besucht wurde, ist also, wie bei der gegenwärtigen allgemeinen Lage der wirtschaftlichen Verhältnisse an allen technischen Hochschulen, ein erheblicher Rückgang in dem Besuch zu verzeichnen.

**Technische Hochschule in Karlsruhe.** Die Anzahl der Studirenden im laufenden Wintersemester beträgt 303. Davon kommen auf die mathematisch-naturwissenschaftliche Schule 7, auf die Ingenieurschule 27, die Maschinenbauschule 125, die Bauerschule 53, die chemische Schule 41, die Forstschule 17; Studirende, die keiner Fachschule angehören, sind 4, Hospitanten 29.

Nach den Geburtsländern kommen auf Deutschland 267 (darunter 141 Nichtbadener), auf Oesterreich-Ungarn, Rußland-Polen, Amerika, England, Holland, Italien, Schweiz und Spanien zusammen 36. Das gesamte Lehrpersonal einschl. Assistenten, Lectoren, Privatdozenten und Hülfslehrer befaßt sich auf 55 Personen.

**Köln'sche Stadterweiterung; Zur Erhaltung des Hahnenhorthes.** Bei Schluß des Blattes geht uns aus Köln die unehrenhafte Nach-

richt zu, daß die Stadtverordneten-Versammlung in ihrer Sitzung am 7. December d. J. mit 21 gegen 13 Stimmen beschlossen hat, die Hahnenhorburg sofort wiederzulegen.

## Bücherschau.

**Das landwirthschaftliche Bauwesen.** Handbuch zum Entwerfen, Construiren, Veranschaulichen und Ausführen landwirthschaftlicher Gebäude für Bautechniker und Landwirthe von Ludw. v. Tiedemann, Kapl. Land-Hauptlehrer, Dozent des landwirthschaftlichen Instituts der Universität in Halle a. S. Mit ca. 500 Holzschnitten. Verlag von Ludw. Hofmeister, Halle a. S. Preis 12,50 M.

In einem handlichen Octavbände von 572 Seiten behandelt der Verfasser das gewählte Thema in vortrefflicher, das Nachschlagen außerordentlich erleichternder Anordnung und gibt durch seine gehaltvolle und frische Darstellung zu erkennen, daß er nicht nur die neuesten Fortschritte der Wissenschaft, thätigen Anteil nehmend, verfolgt, sondern auch, inmitten umfangreicher praktischer Ban-Thätigkeit stehend, seinen Blick für die unmittelbaren Bedürfnisse einer solchen gewährt hat, und seine Mittheilungen im besten Sinne des Wortes „ökonomisch“ einrichten erfolgreich bemüht gewesen ist. — Mit besonderer Ausführlichkeit ist der Frucht- und Geräte-Schuppen und Scheunen, der Stallungen und der Molkenrinneanlagen gedacht und überall der Kostepunkt in sachgemäßer Weise berücksichtigt worden. So sind z. B. die Herstellungskosten der verschiedenen Scheunenschlinder untereinander verglichen, und in einer tabellarischen Zusammenstellung aller möglichen Anlagen zur Garbenaufbewahrung von der einfachen Decke oder Felde bis zur massiven ziegelbedeckten Scheune wird unter Berücksichtigung von Verzinsung, Unterhaltung, Fruchtentwertung und Feuerversicherung als Endergelb gefunden, daß für die angenommenen Preisverhältnisse rechtwinklige Diemenhäuser und demnach Kalksambischuppen die wirtschaftlich vortheilhafteste Aufbewahrung ungedroschenen Getreides gewähren, ein Ergebnis, das wohl nicht geändert worden wäre, wenn der Verfasser auch die Entwerfung der baulichen Anlagen durch entsprechende Amortisationsquoten in Rechnung gezogen hätte. —

In dem ausschließlich dem Veranschaulichen gewidmeten Anhange ist durch ebenso sinnreiche, wie unmittelbar verständliche Anordnung ein bequemes Mittel geboten, die angegebenen für die Provinz Sachsen zur Zeit gültigen Preise beliebigen Orts- und Zeitverhältnissen anzupassen.

Verfasser gibt in den Zeichnungen selten ausgeführte Beispiele und legt den größeren Werth darauf, nur bestimmt hervorzuheben, welche Anforderungen an die betreffenden Bauten zu stellen sind. Dieser Grundsatz dürfte die Benutzbarkeit des Werkes für die Landwirthe allerdings etwas erschweren, ist aber zweifellos für die Architekten als richtig anzuerkennen und dürfte erwünschte Anregung zu selbständiger Weiterbildung des landwirthschaftlichen Bauwesens geben. Die mitgetheilten originalen Skizzen zu ländlichen Gebäuden zeigen, ungeachtet des überall hervortretenden Bestrebens nach ökonomischer Anordnung, angenehme architektonische Wirkung mit der knappen Zweckmäßigkeit verbunden, und geben Zeugnis von der Vielseitigkeit der dem Verfasser zu Gebote stehenden Mittel. Die in die in den Text gedruckten Holzschnitte veranschaulichen die Gegenstände in geometrischer oder perspektivischer Darstellung in gefälliger Deutlichkeit, und es bleibt nur der Wunsch auszusprechen, daß die landwirthschaftliche Gewerbe wie Brennerie, Ziegelei u. s. w., die für das „landwirthschaftliche Bauwesen“ von Wichtigkeit, in dem vorliegenden Werke jedoch nicht berücksichtigt sind, als Ergänzung desselben in gleich anregender Weise bearbeitet werden möchten. Bei einer neuen Auflage des Werkes dürfte auch eine theilweise Uebersetzung der sehr knapp gefaßten Bauconstructionslehre ins Auge zu fassen sein. S.

**Inhaltsverzeichnis der Zeitschrift für Bauwesen.** Jahrg. 1 bis 30 (1851—1880). Berlin, Ernst u. Korn. 116 Seiten gr. 4°. (Preis 4,50 M.)

Das mit großer Sorgfalt zusammengestellte Verzeichniß enthält I. die in den 30 Jahrgängen enthaltene amtliche Bekanntmachungen, II. die wissenschaftlichen Mittheilungen (das eigentliche Sachregister), III. die literarischen Besprechungen, IV. ein Autorengesicht und V. ein Ortsregister. Den Besitzern der Zeitschrift für Bauwesen wird das Verzeichniß ein willkommenes Nachschlagewerk sein; zugleich bildet es aber auch einen wertvollen Beitrag zum Repertorium der baukünstlerischen und bau- und maschinentechnischen Literatur der letzten dreißig Jahre.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 38.

Kreistext jedem Sonnabend.

Preis: 5 Mark pro Quartal 3 M.  
auschl. Porto oder Botenkosten.

Berlin, 17. December 1881.

Redaction:  
W. Wilheim-Strasse 80.  
Expedition:  
W. Wilheim-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Der Brand des Ringtheaters in Wien. — Die Verzinsung des Kises. — Ueber Profananten der Renaissance in Danzig. — Selbstthätige Blockationen. — Neuer Pavillon im Hamburgischen allgemeinen Krankenhaus. — Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Lastvertheilung der Brücken mit mehreren Hauptträgern. — Die Sicherheitsmaßregeln in den Königlichen Theatern in Berlin. — Vermischtes: Dr. Karl Culmann's. — Das neue Richtigkeitsgebäude. — Feuer-Anstaltler oder Assocurati Sprites. — Geleiskarten für Schmalspurbahnen. — Concurrenz für den Neubau eines Rathhauses in Wiesbaden.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Preussen.

Des Königs Majestät haben Allerhöchste geruht, den Baurath Schmieden in Berlin zum ordentlichen Mitgliede der Akademie des Bauwesens zu ernennen, ferner den Kreis-Baainspector: Stephan in Reichenbach i. Schles., Petersen in Landsberg a./W., Griesel in Hersfeld, Friedrich Hoffmann in Fulda, Siehr in Insterburg, Hermann Hoffmann in Nienburg, Franz Westphal in Hagen, Spangenberg in Steinach, Reg.-Bez. Kassel, Kleins in Thorn und Nüncke in Halberstadt, sowie dem Wasser-Baainspector Kullmann in Rinteln und dem Baainspector Soenderop beim Polizei-Präsidium in Berlin den Charakter als Baurath zu verleihen.

Zu Regierungen-Baumeistern sind ernannt: die Bauführer Justus Danckwerts und Rob. Flender;

zu Bauführern: die Candidaten der Baukunst Walther Rohde, Anton Swart, Fritz Rothschuh, Alfred John, Johannes Jafke, Karl Bahre und Ernst Stahre; die Candidaten der Maschinenbaukunst

Max Tackmann, Otto Berndt, Christ. Weinholdt und Theod. Hartwig;

Der Kreis-Baainspector, Baurath Beckmann in Göttingen tritt mit dem 1. Februar k. J. in den Ruhestand; über die Wiederbesetzung der Stelle ist bereits anderweitig verfügt.

Der Kreis-Baainspector Ludw. Christian Hoffmann in Preulau ist gestorben.

#### Sachsen.

Der Ingenieur-Assistent I. Kl. im Bezirksingenieur-Bureau in Chemnitz Otto Traugott Katzer ist zum Sectionsingenieur beim Ban der Mehltheuer-Weidauer Eisenbahn, III. Section in Weidau, befördert; der Ingenieur-Assistent I. Kl. im Bezirksingenieur-Bureau in Dresden-Altdorf Ed. Aug. Kreul ist als Vorstand der 2. Section des Mehltheuer-Weidauer Bahnbaues nach Zeulenroda, der Ingenieur-Assistent I. Kl. im Ingenieur-Hauptbureau Dresden Ed. Weidner als Vorstand der 1. Section des Mehltheuer-Weidauer Bahnbaues nach Pansa und der Bau-Ingenieur-Assistent in Dresden Wölff. Paul Schenkel in gleicher Eigenschaft zur 3. Section des Mehltheuer-Weidauer Bahnbaues nach Weidau versetzt.

Der Abtheilungs-Ingenieur in Flöha Bruno Wold. Schunig tritt auf 1 Jahr in Wartegeld.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Der Brand des Ringtheaters in Wien.

Der am Abend des 8. December d. J. stattgehabte Brand des Wiener Ringtheaters reicht sich, sowohl was den Umfang des Ereignisses als das Grauenhafte der begleitenden Umstände betrifft, an die größten Massenunglücke an, welche die Geschichte der Theaterbühne kennt. Das Feuer brach um 6 1/4 Uhr, 15 Minuten vor dem Beginn der Vorstellung, auf der Bühne aus und zwar nach den bisherigen amtlichen Berichten dadurch, daß ein über den Sofitten hängender Prospekt aus Jute durch die Sofittenbeleuchtung Feuer fing, das sich mit rasender Schnelligkeit über den Bühnenraum verbreitete, den Vorhang erfaßte und bild und nach in den Zuschauerraum hinübergriff. Da das Gas fast unmittelbar nach dem Ausbruch des Brandes abgedreht wurde, so ist es wohl nur den in der nächsten Nähe der Ausgänge befindlichen Personen möglich gewesen, sich zu retten. Die Anzahl der durch das Feuer Unglückommenen ist noch nicht genau bekannt und dürfte mit voller Zuverlässigkeit kaum festzustellen sein; nach den bisherigen Ermittlungen liegt die Zahl von 900 vielleicht noch überschritten werden. Das Theater selbst ist bis auf den Grund niedergebrannt.

Das Ringtheater, welches ursprünglich den Namen „Königliche Oper“ führte, ist eine Schöpfung der Gründungsperiode zu Anfang der siebziger Jahre und wurde nach dem Entwurf des Architekten Emil Ritter von Förster in der kurzen Frist von einem Jahre, vom Februar 1873 beginnend, mit einem Kostenaufwande von etwa 1800000 M. erbaut. Die Eröffnung fand statt am 17. Januar 1874. Ueber dem dem Architekten gestellte Aufgabe äußert sich dieser selbst in einer Veröffentlichung des Entwurfs in der Fürstlichen Allgemeinen Bauzeitung vom Jahre 1875 u. a. wie folgt: „Der ganze Bauplatz hatte nur eine Größe von 490 Quadratklaftern (1760 Quadratmeter). Indem mir der Auftrag zu Theil wurde, ein Project für dieses Theater zu verfassen, hatte ich die große Schwierigkeit zu überwinden, im Rahmen des so kleinen Bauplatzes dem mir auf-

gestellten Programme gerecht zu werden. Der Zuschauerraum sollte 1700–1800 Zuschauer fassen, außerdem sollte das Gebäude neben den für ein Theater notwendigen Räumen ein Kaffeehaus und eine Restauration enthalten. Allen diesen Bedingungen miteinander zu genügen, war allerdings nicht möglich, jedoch ist mit Hinweglassung des Kaffeehauses den anderen Bedingungen entsprechen worden, soweit es eben der beschränkte Bauplatz zuließ. Zur Erreichung der Befriedigung aller Bedürfnisse des Theaters war es nothwendig, was an Fläche fehlte, durch Uebereinanderbau zu erzielen, das Gebäude erhielt daher sieben Stockwerke... Wenn nun ( sagt der Verfasser am Schlusse der Erläuterungen, nach all dem Vorgesagten sich ergibt, daß das Gebäude noch manche Wünsche zur Vollkommenheit übrig läßt, so ist der Grund vornehmlich in der geringen Baufläche zu suchen.“

Gerade in Wien war es, wo die Behörden bald nach dem großen Theaterbrande in Nizza vom 22. März d. J. der Frage wegen Ergriffung erhöhter Sicherheitsmaßregeln zum Schutze des Theaters gegen Feuersgefahr näher traten und eine Sachverständigen-Commission mit der Untersuchung sämtlicher Wiener Theater beauftragten. Das von dieser Commission aufgenommene Protokoll, welches die für alle Theater anzuordnenden Maßnahmen enthält, haben wir in No. 5 des Centralblatts mitgeteilt. Nach einem vor wenigen Tagen im Abgeordnetenlaute verlesenen amtlichen Bericht ist der Auftrag für die hiernach zu treffenden Vorkehrungen im September d. J. an die Theatredirectionen ertheilt worden.

Man kann sich beim Durchlesen jenes Protokolls der Ueberzeugung nicht verwehren, daß die Katastrophe, wenn auch nicht vermieden, so doch sehr viel weniger folgenschwer geworden wäre, wenn die von den Sachverständigen angegebenen, durchaus zweckentsprechenden Maßregeln eine pünktliche und pflichtgetreue Befolgung gefunden hätten. Namentlich der Umstand, — auf den wir

weiterhin noch zurückkommen —, daß die in den Paragraphen 1 und 10 ausdrücklich vorgeschriebenen und in der That auch vorhanden gewesen Oellampen nicht angezündet waren, ist zu einer durch nichts zu entschuldigenden Verschärfung der Tragtweck geworden und nur erklärlich durch unentschuldbaren Mangel einer energischen Controlle.

Auf die Forderungen, welche sich für die baulichen Einrichtungen der Theater aus dem Unglücksfall ergeben, kommen wir bei Gelegenheit zurück. Für den Augenblick erscheint uns die Aufgabe am dringlichsten, diejenigen Mafregeln zu bezeichnen, welche unseres Erachtens bei allen Theatern unverzüglich ins Werk zu setzen sind, um bei den gegenwärtigen Verhältnissen im Falle eines Ausbruches des Feuers wenigstens das Leben der Theaterbesucher und des Theaterpersonals soweit als möglich sicher zu stellen. Es muß hierzu von vorn herein bemerkt werden, daß die unausgesetzte schärfste Controlle und die strengste Ahndung vorgedachter Unregelmäßigkeiten unbedingte Voraussetzung für den Erfolg aller Sicherheitsmaßnahmen ist und zwar muß verlangt werden, daß diese Controlle ausgeht von einer Behörde, deren Anordnungen die Theaterverwaltungen uneingeschränkt Folge zu leisten haben. Man braucht keineswegs ein Praejudiz polizeilicher Aufsicht um jeden Preis zu sein, indem man diese Forderung erhält: im vorliegenden Falle ist thatsächlich niemand amts vorhanden, der aus eigener Initiative die Controlle oder auch nur einen geeigneten moralischen Druck nachhaltig und thatkräftig ausüben würde. Das Interesse des Publicums für seine eigene Sicherheit erfährt erfahrungsgemäß mit dem überstandenen Schrecken alsbald wieder, und die Theaterbesitzer und Theaterverwaltungen begreifen eben so erfahrungsmäßig ihre wohl verstandenen Interessen in der Regel so wenig, daß sie augenfällige Ausgaben oder auch dauernde Einbußen an unmittelbaren Einnahmen höher anschlagen, als den aus der erhöhten Sicherheit ihrer Gebäude erwachsenden mittelbaren Nutzen. Mag in Amerika in dem einen oder andern Falle das Publicum Selbstthätigkeit gehabt haben in der Weise, daß es den als mangelhaft gesichert bekannten Theatern fern blieb: in Deutschland ist hierauf nicht zu rechnen. Vielmehr herrscht bei uns das Gefühl, daß die Behörden zur Ergreifung und Verfolgung der als nöthig erkannten Mafregeln verpflichtet seien, und daß man ihnen die Sorge dafür auch ruhig überlassen dürfe, mit Entschiedenheit vor, woraus auf der andern Seite für die Behörden die Pflicht erwächst, dem in sie gesetzten Vertrauen des Publicums in vollem Umfange gerecht zu werden.

Eine fernere Bemerkung muß noch vorausgeschickt werden gegenüber dem oft gehörten Einwurf, daß diese und jene Mafregel sich nicht vertheidigen, weil ihre Befolgung, wenn längere Zeit keine Feuersgefahr gewesen, nachtheilig betriebl. werden und in Vergessenheit gerathe oder weil der fortwährende Umgang mit der Gefahr die Betheiligten stumpf und unaufmerksam mache.

Daß alle Vorsichtsmaßnahmen nichts helfen, wenn die mit ihrer Ausführung Betrauten ihre Pflicht nicht thun, ist gewiß wahr und der Fall in Wien hat einen traurigen Beleg dafür geliefert. Aber ebenso zweifellos wird sich herausstellen, daß es dort an der richtigen Art, die Wächter wahr zu halten, an der richtigen Controlle gefehlt hat. Wo liegt, um ein naheliegenderes Beispiel zu erörtern, das Bedenken, daß die Aufmerksamkeit bei dem steten Umgang mit der Gefahr abtölpelt, näher, als im Eisenbahndienst? Der Wärter auf der Strecke, der Wechselsteller an seinem Apparat, der Bremser auf dem Zuge, der Locomotivführer auf seiner Maschine, der Rangirer zwischen den Wagenzügen auf den Bahnhöfen, — sie alle sind gezwungen, inmitten der sie stets umgebenden Gefahren täglich und stündlich sich wiederholende Dienstleistungen und Handgriffe auszuführen, bei denen die Gefahr der Verletzung, Unachtsamkeit und Vernachlässigung in viel höherem Grade vorliegt, als bei den hier in Rede stehenden Mafnahmen. Nichtsdestoweniger wird zugegeben werden müssen, daß dieser naheliegenden Gefahr mit erfreulichem Erfolg begegnet wird und zwar durch stete Controlle und strenge Mannszucht; und es ist nicht abzusehen, weshalb bei dem Theater-Sicherheitsdienst nicht dasselbe zu erreichen sein sollte, wenn nur die betreffenden Ortsaufsichtsbehörden die von den Sachverständigen vorgeschriebenen Mafnahmen mit der nöthigen Sorgfalt und Veranlassung in viel höherem Grade verfolgt, als bei den hier in Rede stehenden Mafnahmen. Nichtsdestoweniger wird zugegeben werden müssen, daß dieser naheliegenden Gefahr mit erfreulichem Erfolg begegnet wird und zwar durch stete Controlle und strenge Mannszucht; und es ist nicht abzusehen, weshalb bei dem Theater-Sicherheitsdienst nicht dasselbe zu erreichen sein sollte, wenn nur die betreffenden Ortsaufsichtsbehörden die von den Sachverständigen vorgeschriebenen Mafnahmen mit der nöthigen Sorgfalt und Veranlassung in viel höherem Grade verfolgt, als bei den hier in Rede stehenden Mafnahmen.

Die Mafregeln, deren sofortige Einführung in allen Theatern nach vorbergegangenen Besichtigungen und Begutachtungen durch Sachverständige wir — im wesentlichen in Uebereinstimmung mit den für die Berliner, Wiener und Pariser Theater in Aussicht genommene Anordnungen — für dringend notwendig erachten, sind folgende:

1) Herstellung einer genügenden Zahl von Ausgangsthüren, welche gegenwärtig vielleicht bei keinem Theater ausreichend bemessen ist,

wobei besonders darauf Rücksicht genommen werden muß, daß für den Verkehr von mehreren Gängen oder Treppen mindestens eine gleiche Anzahl hinreichend großer, ins Freie führender Ausgangsthüren vorhanden ist, daß also beispielsweise die vordere und hintere Treppen in irgend einem Flur zusammenströmenden Menschen nicht etwa nur eine minder weite Ausgangsthür finden.]

2) Eine ausgiebige Beleuchtung der Gänge des Zuschauer- raumes und sämtlicher Gänge und Treppen durch Fottöllampen, und zugleich Trennung der Gasleitungen für das Bühnenhaus, den Zuschauerraum und die Gänge einschließlich der Treppen. Diese Forderungen halten wir nicht der Herstellung von Ausgangsthüren vielleicht für die wichtigste von allen Mafregeln. Es liegt auf der Hand, daß jede in ungeschlossenen Räumen befindliche Menge von dem Augenblick an zu völliger Unbeweglichkeit verurtheilt ist, wo sie sich im Finstern befindet; kommt doch selbst der in ihm bekannten dunklen Räume Befindliche nur langsam und vorsichtig tastend vorwärts. Bei der Wiener Katastrophe wirkt der Gedanke, daß bei hinreichender Oellbeleuchtung Hunderte sich hätten retten können, tief niederdrückend. Hierzu genügt aber nicht eine vereinzelt angebrachte Lampe und wir möchten uns Entschiedenheit dafür einsetzen, daß der Ausdruck „Oell-Beleuchtung“, welcher sich in den Wiener Vorschriften findet und zu einer dementsprechenden unzulänglichen praktischen Ausführung verleitet, ausgemerzt, und daß ferner die in den Berliner „Vorschriften“ vom 29. Juni d. J.) gegebene Anweisung, daß die Wege zum Verlassen des Theaters durch die Fottöllampe auch bei einem Versagen der Gasbeleuchtung „mäßig beleuchtet“ bleiben sollen, für die Praxis in eine recht ausgiebige Helligkeit übersetzt werde. Die Forderung einer guten Fottöllampebeleuchtung würde zugleich den Erfolg haben, daß diese letztere — schon aus Sparanknüpfungsgründen — als ein besonderer Bestandtheil der Gesamtbeleuchtung der Ausgange wege hergestellt und so der Gefahr vorbeugt wird, daß andernfalls den vereinzelt angebrachten Oellampfen, welche für die allgemeine Beleuchtung eines Nutzen sind, nicht die nöthige Aufmerksamkeit und Beilebung zu Theil wird. Beiläufig würde das Anzünden dieser Oellampen in besonderen Anzeigenmagazinen zu erfolgen haben, so daß sie jedem einzelnen zum Gebrauch angemessen an Ort und Stelle gebracht werden. Ob bei der Beleuchtung durch elektrisches Licht die Oellampebeleuchtung ebenfalls beizubehalten sein wird, läßt sich bei dem gegenwärtigen Stande der Elektrotechnik mit Sicherheit noch nicht übersehen; wahrscheinlich wird das Fottöllampe auch dann nicht entbehrt werden können.

Weitere Sicherheitsmafsregeln, deren schleunige Durchführung wenigstens sofort angebahnt werden muß, sind:

3) Sicherung aller Decorationsgegenstände, als Vorsetztische, Sofitten, Vorhänge u. dgl., sowie des Holzwerks im Bühnenraum durch geeignete Schuttmittel (Impregnirung u. s. w.). Auch hier gehen unsere Forderungen über die Berliner Vorschriften hinaus, welche in dieser Hinsicht bloß die Bestimmung enthalten, daß Verwendung von Feuerwerk, von Raketen u. s. w. nur gestattet wird, wenn nachgewiesen ist, daß alles Holzwerk und sämtliche Decorationsstücke durch feuerischen Anstrich unentflammbar gemacht worden. Das Wiener Protokoll berührt diesen Punkt überhaupt nicht. Ferner gehört hierher

4) die Anbringung eines geschlossenen Metallvorhanges auf allen Bühnen. Eine sog. Drahtcortine, ein aus einem Gerippe von Eisenstäben mit Eisendraht-Geflecht bestehender Vorhang kann unter bestimmten Verhältnissen zwar nützliche Dienste leisten, wird aber in der Regel keinerlei Hülfe bringen, weil er den Rauch nicht abzuhalten vermag. Es ist ein Irrthum zu glauben, daß das sofortige Herunterlassen des eisernen Vorhanges im Wiener Ringtheater die Ränge durch die durchgehende Cortine hergestellt war, zur Rettung der Zuschauer beigetragen haben würde. Die beiden oberen Ränge des Ringtheaters, welche zur Zeit des Eintritts der Katastrophe gedrängt voll waren, befanden sich in der Höhe der Decke des Zuschauer- raumes oberhalb der Prosceniumöffnung. Außerhalb dieser Ränge hatte man bei den beschränkten Raumverhältnissen keine herangehenden Corridore zu schaffen vermocht, in welche sich die Zuschauer zunächst hätten retten können. Wäre man nur an der Decke durch je 4 oder 5 Thüren herabsteigbar in die engen Treppenträume. Naturgemäß füllte sich nun beim Ausbruch des Feuers zunächst der Raum unter der Decke mit dem durch die Prosceniumöffnung strömenden dicken Rauch und füllte die beiden Ränge zugleich ein. Dieses Uebel, welches den hier befindlichen Zuschauern, für die es nach dem Verlöschen der Gaslampen kein Entrinnen mehr gab, einen schnellen Erstickungstod gebracht haben muß, wäre auch durch das Herablassen der Drahtcortine nicht vermieden worden. Die einzige Rettungsmöglichkeit für die in den Thüren näher Sitzenden, wäre eine Beleuchtung der Ausgänge mit Oellampen gewesen; für die unteren Ränge, wohin der Rauch erst später

\*) Mittheilung in No. 17 des Centralblattes.

drang, würde sie von noch größerer Wichtigkeit gewesen sein. — Dafs aber ein dichter Vorhang (aus Wellblech oder dergl.) von dem allergröfsten Nutzen sein kann, ist nicht zweifelhaft, und die für die Theater Berlins bereits getroffene sehr zweckmäßige Bestimmung, dafs derselbe nur während der Vorstellungen und Proben aufgezogen sein darf, im übrigen herunterzulassen ist, dafs also eine tägliche Probe der zugehörigen Maschinerie stattfindet, gibt eine so sichere Gewähr für den Ernstfall. — Endlich muß

3) die glänzende Beseitigung der Gasbeleuchtung in's Auge gefaßt und mit allen Mitteln angestrebt werden. In der großen Oper in Paris hat man sich, wie wir in der vorigen Nummer mittheilten, nach längeren Versuchen bereits für die elektrische Beleuchtung mit Glühlampen nach Edison's System entschieden und läßt gegenwärtig einen Kostenanschlag für die Erleuchtung sämtlicher Räume mit 3300 Lampen aufstellen. Mit der Entfernung der überaus feuergefährlichen Gasleitungen und Gasflammen und deren Ersetzung durch das elektrische Licht würde ein großer Schritt zu einer gründlichen Abhilfe der den Theatern unter den bisherigen Verhältnissen stetig drohenden Feuergefahren geschehen, und es sollten keine Kosten gespart werden, um die in betreff der Verwendungsfähigkeit des elektrischen Lichts noch bestehenden Unklarheiten so bald als möglich zu beseitigen. Wir möchten hiermit den Vorschlag in Anregung bringen, auch bei uns in Deutschland umgestimmt einen Versuch im großen Maßstabe einzuleiten und eines der Berliner Theater, nöthigenfalls mit Unterstützung aus öffentlichen Mitteln, in allen seinen Räumen ausschließlich mit elektrischer Beleuchtung zu versehen. Die zahllosen Fälle, in denen die Gasbeleuchtung Ursache zu Theaterbränden gewesen, namentlich die graufiche Katastrophe im

Ringtheater mahnen lasten an die Wichtigkeit dieser Frage und Deutschland sollte bei ihrer Lösung nicht im Hintertreffen bleiben.

Zum Schluss sei wiederholt, dafs wir die sofortige Einführung der unter 1 und 2, wenn irgend möglich auch der unter 3 geforderten Mafregeln — Herstellung reichlich bemessener Ausgange, ausgiebige Petrolbeleuchtung und Flammenschutz für den Vorhang und sämtliche Ausstattungstheile — zur Rettung der Theaterbesucher für unbedingt erforderlich erklären müssen. Jede Verzögerung bringt täglich tausende von Menschen in neue Gefahr, und größte Eile, verbunden mit drakonischer Strenge ist dringendes Bedürfnis. Wer diese letzte Forderung für zu weitgehend erachtet, dem sei bemerkt, dafs die Statistik der Theaterbrände\*) auf rückstiebende Strenge hinweist. Gerade die Länder, in denen man sich gegen jede Einmischung der Polizei und Aufsichtsbehörde am meisten sträubt und überall den Grundsatz der Selbsthülfe aufstellt, England und namentlich Nordamerika, weisen die gröfste Zahl von Theaterbränden auf. Von den in den Jahren 1861—1877 stattgefundenen Bränden entfielen 34 auf Rußland, 26 auf Oesterreich-Ungarn, 45 auf Italien, 49 auf Deutschland, 53 auf Frankreich, 68 auf Großbritannien und 176 auf die Vereinigten Staaten. Und von den im Jahre 1880 durch Feuer vollständig zerstörten 23 Theatern kommen je 1 auf Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Italien und Australien, 3 auf Frankreich, 5 auf Großbritannien und 11 auf die Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Berlin, 14. December 1881.

—S—

\*) Vgl. die Beschreibung des verdienstvollen Werkes von Aug. Fölsch, „Theaterbrände“ in No. 30 des Centralblatts.

## Die Verzinkung des Eisens.

1. Das Verfahren. Das allgemein gebräuchliche Verfahren beim Verzinken von Eisenkörpern ist folgendes.

Die zu verzinkenden Gegenstände werden zunächst mit verdünnter Salzsäure gewaschen, tüchtig geschuert und gebrüht, bis der auf der Oberfläche haftende Rost, Glühspan und sonstige Unreinigkeiten vollständig entfernt sind, darauf werden sie mehr oder weniger getrocknet, und dann direct in ein Zinkbad gebracht, welches mit einer Schicht von Salmiak (Chlorammonium) bedeckt ist. Die Salmiakschicht verhindert zunächst die Oberfläche des flüssigen Zinks an Oxydiren; außerdem aber dient sie zur Entfernung der letzten Spuren von Rost oder Oxyd auf dem Eisen. Bei der Empfindlichkeit des mit Säure behandelten Eisens ist es kaum zu vermeiden, dafs die geheizten Eisentheile, bevor sie in das Zinkbad kommen, sich stellenweise wieder mit einem feinen Oxyd bedecken.

Infolge Durchführens durch die Salmiakschicht verbindet sich nun das Eisenoxyd mit dem Chlor des Salmiaks zu Eisenchlorid welches bei dem Wärmegrad des flüssigen Zinks, etwa 450° C., sofort flüchtig wird und dadurch auf dem Eisen unmittelbar vor dessen Berührung mit dem Zink eine metallische reine Oberfläche zurückläßt.

2. Einrichtung der Verzinkereien. Die Einrichtung der Verzinkereien besteht aus:

- a) den Beiztrögen,
- b) einem Trockenraum und
- c) den Zinkpfannen.

Die Beiztröge haben je nach der Gestalt der zu verzinkenden Gegenstände (Spezialität der einzelnen Verzinkereien) wechselnde Form und Abmessungen. Man findet sie als kreisrunde oder ovale Bottiche, am häufigsten aber mit rechteckigem Querschnitt und Grundrifs. Letztere haben eine Länge von 3 bis über 5 m, eine Breite und Tiefe von 1 bis 1.5 m. Meistens sind die Tröge aus Holz, mit einer aus Ziegeln oder auch aus undurchlässigem, kalkfreiem Sandstein gebildet. Die Ziegeleintröge, zuweilen auch die Holztröge erhalten im Innern einen vollständigen Asphalt- oder Bleiüberzug, während bei den Sandsteintrögen nur die Fugen geölt werden.

Zum Beizen wird die gewöhnliche, reiche Salzsäure (etwa 20procentig) verwendet. Das Maß des Wassersatzes richtet sich nach der auf das Beizen zu verwendenden Zeit. Die gebräuchlichsten Mischungen schwanken zwischen etwa  $\frac{1}{3}$  Säure auf  $\frac{2}{3}$  Wasser und  $\frac{1}{2}$  Säure auf  $\frac{1}{2}$  Wasser, und zwar ist im allgemeinen mit Rücksicht auf die Arbeiter, für welche eine starke Säure auf die Dauer äußerst unangenehm werden würde, eine schwächere Mischung geboten, eine schwere Beize aber dann, wenn es auf Zeitersparnis ankommt.

Ein besonderer Trockenraum fehlt in manchen Verzinkereien ganz. In diesem Falle wird die von den Zinkpfannen ausstrahlende Wärme zum Trocknen benutzt, indem die geheizten Gegenstände eine Zeit lang neben den Pfannen aufgestellt werden, bevor sie in das Zinkbad kommen. Wo eine besondere Trockenkammer angelegt ist, besteht dieselbe einfach aus einem abgeschlossenen Raum,

welcher entweder für sich heizbar ist, oder durch die von den Pfannen abziehenden Heizgase erwärmt wird.

Die Zinkpfannen, welche der bequemeren Handhabung wegen, bis fast zu ebener Erde eingelassen sind, haben gewöhnlich die in den Figuren 1 und 2 skizzierte Form.



Fig. 1. Längsschnitt nach a-b.

Die Abmessungen derselben sind etwa folgende:  
 $l = 3.5$  bis  $4.5$  m,  $h = 1.2$  bis  $1.5$  m,  $b = 0.3$  bis  $0.4$  m und  $b' = 0.8$  bis  $1.0$  m. Die vordere flache Nase, zuerst von der Maschinenfabrik Cyclop in Berlin angewendet, hat eine Länge  $l' = 1$  bis  $2$  m.

Die eigenthümliche Form der Pfannen ist durch das Bestreben entstanden, bei möglichst geringer Masse flüssigen Zinks die verschiedenartig gestalteten Körper hineinzulegen zu können. Die Länge und Höhe des Hauptkörpers der Pfanne sind den gegebenen Abmessungen von Blechen angepaßt, die Vorrichtung bei  $b'$  ist für

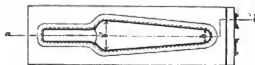


Fig. 2. Grundrifs.

umfangreichere Gegenstände, wie Gefässe und dergl. erforderlich; die entsprechende Verlängerung dient zur Aufnahme von Körpern, welche nur nach der Längsrichtung besonders große Ausdehnung annehmen, als Röhren, Stäbe u. s. w.

Die Pfannen sind aus etwa 25 mm starken Blechplatten zusammengesezt und mit Winkeln gesäumt. Die Heizung der Pfannen erfolgt durch Feuerzüge, die an den Seitenwänden schlangenförmig hin- und herlaufen, wobei jede Langseite ihre eigene Feuerung hat. Für Spezialitäten sind auch wohl halbkegelförmige oder paraboloidisch geformte Pfannen in Gebrauch.

3. Die Arbeiten. Die Arbeiten zerfallen in

- a) die Vorbereitung durch das Beizen und
- b) das eigentliche Verzinken.

Beim Beizen der Eisentheile kommt es darauf an, eine möglichst gleichmäßig reine und glatte Oberfläche zu erzielen. Um ein Ver-

brennen der weichen Eisentheile in der Säure zu verhüten, während härteres und namentlich unreine Stellen beim Beizen zurückbleiben, muss letzteres durch mechanische Arbeit, kräftiges Scheuern mit Sandstein und Bürsten, nöthigenfalls durch Feilen nachgeholfen werden. Im Eisen verbrannte Stellen, oder Stellen, die Schlacken enthalten, Hammer aufgelegt, wenn sie durch Scheuern nicht genügend zu reinigen sind. Ebenso ist es durchaus notwendig, jede Spur von Fett, Oelfarbe u. s. w. zu entfernen, was durch Ausgülen oder Befehlen der fettigen Stellen geschieht.



Fig. 3.

Beim Verzinken wird die Zinkpaste, wenn die Form des Stükes es zulässt, durch einen losen Steg, der einige Centimeter in das Zink eintaucht, und je nach Bedarf längs, quer oder diagonal eingesetzt wird, in 2 Theile getheilt. Ein Theil wird mit einer Salmiakschicht bedeckt, während der andere frei bleibt. Der zu verzinkende Gegenstand wird also durch die Salmiakschicht hindurch in das Zinkbad eingetaucht, unter der Brücke durchgeschoben und auf der unbedeckten Seite wieder herausgehoben.

Ist das Einsetzen eines Stieges unthunlich, so muß vor dem Herausheben der Salmiak sorgfältig zur Seite gestrichen werden, damit er die frisch verzinkten Flächen nicht verunreinigt.

Das Herausheben des verzinkten Gegenstandes geschieht in langsamer, gleichmäßiger Bewegung, damit das überflüssige Zink genügend Zeit zum Abfließen hat. Bei zu schnellem Herausheben entartet das überflüssige mitgerissene Zink während des Abfließens auf der Oberfläche und gibt dann einen ungleichmäßigen und stellenweise zu dicken Ueberzug.

4. Beurtheilung der Verzinkung. Abgesehen von der chemischen Reinheit des verwendeten Zinks besteht die Güte der Verzinkung in der Gleichmäßigkeit und nicht zu großen Stärke des Zinküberzuges und in der Haftbarkeit desselben auf dem Eisen. Bei zu großer und ungleichmäßiger Dicke des Zinküberzuges löst sich derselbe bei weiterer Verarbeitung, Nieten, Biegen u. s. w. leichter in einzelnen Blättchen ab. Die Stärke des Ueberzuges beträgt, je nach der äußeren Sauberkeit 0,6 bis 1,0 kg für 1 Quadratmeter verzinkte Fläche.

5. Vorbedingungen für eine gute Verzinkung. Die Güte der Verzinkung ist außer von der richtigen Behandlung während des Verzinkungsvorganges und den Vorbereitungs-Arbeiten ebenso sehr abhängig von der Herstellungsweise und der qualitativen, wie äußerlichen Beschaffenheit des betreffenden Gegenstandes.

In Bezug auf die Herstellungsart sind Schmiedeeisen und Gußeisen von einander zu trennen.

Im allgemeinen eignet sich geschmiedetes oder gewalztes Eisen besser zum Verzinken, als das seiner Natur nach poröse Gußeisen. Eine vollkommen gute und gleichmäßige Verzinkung des Schmiedeeisens ist nur erreichbar bei guter Qualität und sorgfältigster Herstellungsarbeit des zu verzinkenden Eisenkörpers. Nicht homogenes Material, harte und weiche Stellen, so wie jeder äußerliche Fehler, Schiefer, Eisen walzte Schlacken, oder sonstige Unreinigkeiten ergeben bei der unter 3. näher beschriebenen Behandlung mit Säure eine ungleichmäßige, stellenweise raue Oberfläche und bedingen dadurch auch einen mehr oder weniger ungleichmäßigen oder unreinen Zinküberzug.

Unganze, d. h. bei der Fabrikation schlecht geschweißte Stellen zeigen sich, wenn sie nicht zu tief unter der Oberfläche liegen, nach der Verzinkung als Beulen oder Blasen. Sie finden sich namentlich am häufigsten bei Blechen. Es kommt vor, daß dieselben kleine Öffnungen enthalten, durch welche wohl die Säure, nicht aber das dickflüssige Zink eindringt. Solche offenen Blasen, welche übrigens auch bei frischer Verzinkung stets an kleinen schwarzen Flecken erkennbar sind, können, wenn sie in größerer Anzahl auftreten, die Verzinkung ziemlich nutzlos machen, sie bewirken sogar durch die eingebrachte Säure ein um so schnelleres Rosten des Eisens.

Dasselbe gilt von oberflächlichen, bei Walzerzeugnissen häufig vorkommenden Schiefen, welche an den Rändern sich wohl mit Zink zusetzen, beim Anklopfen aber aufspringen und dann das infolge der Säure stark oxydierte Eisen zu Tage treten lassen. Auch in die Ritzen und Fugen von Eisentheilen, die durch Nietung oder sonstwie zusammengepresst sind, dringt die Säure häufig ein, obne daß das Zink zu folgen vermag, so daß an diesen Stellen eine starke und schnelle Rostbildung auftritt.

Man ersieht hiernach, wie jeder Fehler im Eisen, mag er nun auf die Qualität oder auf eine Nachlässigkeit bei der Herstellung zurückzuführen sein, die Güte und den Nutzen der Verzinkung beeinflusst. Je dichter und homogener das Eisen, je reiner und glatter die Oberfläche, desto besser fällt auch die Verzinkung aus.

Die dem Gußeisen eigenthümlichen Poren, Sandlöcher und Blasen, welche namentlich an der in der Form nach oben gekehrten Seite des Gußstückes, sowie in der Nähe des Eingusses und Steigtrichters in größerer Anzahl auftreten, machen eine vollkommen gleichmäßige Verzinkung des Gußeisens fast unmöglich. Dieselbe bleibt vielmehr in der Nähe des Eingusses stets unrein.

Das Beizen des Gußeisens geht im allgemeinen leichter und schneller von Statten, als das des Schmiedeeisens. Dagegen bietet es auf der anderen Seite die größte Schwierigkeit, Hohlräume, oder — bei stark profilirten Stücken — einzelne, tiefer gelegene Stellen von dem festgebrannten Formande zu befreien, welche Stellen dann von schwer und mangelfaltig verzinken; auf das Putzen muß also die größte Aufmerksamkeit verwendet werden.

Außerst nachtheilig machen sich die dicht unter der Gußhaut belegenen Blasen bemerkbar, indem dieselben beim Eintauchen in das Zink aufgetrieben oder gesprengt werden. Die auf die Oberfläche hinausführenden Poren füllen sich, selbst wenn es gelingt, sie vollständig zu reinigen, beim Eintauchen mit den Unreinigkeiten des Salmiaks und üben auf diese Weise ihre störende Wirkung aus. In den bei Gußstücken häufigen Ecken am Zusammenstoß zweier oder mehrerer Glieder bleibt das Zink sehr leicht in dicken Tropfen hängen.

Es ist einträglich, daß bei gegossenen Gegenständen die Qualität des Materials, sowie die Art und Weise der Herstellung, des Formens und Gießens auf die Güte der Verzinkung einen noch größeren Einfluß ausübt, als beim Schmiedeeisen. Je dichter und blasenfreier der Guß, desto besser wird die Verzinkung.

6. Schlaflosfolgerungen. Es empfiehlt sich, für Eisentheile, die später verzinkt werden sollen, nur wirklich gute Qualität zu verwenden. Bei Schmiede- und Walzstücken ist auf das gute Durchschweißen der Blöcke bzw. Pakete, bei der weiteren Verarbeitung auf Erlangung einer glatten Oberfläche Gewicht zu legen. Letzteres muß für Walzeisen schon beim Pakettieren durch Abnützung genügend der Deckel berücksichtigt werden. Gegenstände, die aus mehreren Theilen bestehen, sollen nie im Ganzen nach dem Zusammensetzen, sondern stets in ihren einzelnen Theilen verzinkt werden.

Bei Gußstücken ist es zweckmäßig, die Theile, welche am sauberen ausfallen sollen, so viel wie möglich, wenn nöthig unter Anwendung eines verlorenen Kopfes, unter Druck zu gießen. Es ist also die Stellung der Form, sowie der Ort des Eingusses mit Rücksicht auf die spätere Verzinkung zu wählen.

Ferner soll man, wenn eben möglich, es vermeiden, aus Gußeisen und Schmiedeeisen zusammengelegte Gegenstände zu verzinken, vielmehr ist wegen des verschiedenartigen Verhaltens der einzelnen Theile in der Säure wie im Zinkbad eine getrennte Behandlung vorzuziehen.

Schließlich sei noch erwähnt, daß beim Lochn, Bohren oder bei anderweitiger Bearbeitung von später zu verzinkenden Gegenständen die Anwendung von Fett möglichst beschränkt werden muß. Erst wegen der irtümlichen Beschränkung auf die gerade bearbeitete Fläche besser als bei; noch besser aber wird Seifenwasser verwendet. Ebenso ist es zu vermeiden, etwaige Bezeichnungen in Oelfarbe auszuführen. Zeichen, die später wiedererkannt werden sollen, werden am besten eingestempelt.

Berlin, den 27. August 1881.

Schumacher.

## Ueber Profanbauten der Renaissance in Danzig.

Die charakteristische Sitte der deutschen Renaissance, bei einer sonst überaus einfachen und sparsamen Ausstattung der Facaden nur einzelne Theile derselben mit reichem Schmucke zu versehen, tritt in der niederländischen Richtung dieses Stils, welche im 16. und 17. Jahrhundert durch namhafte Meister nach Danzig verpflanzt, sich hier zu hoher Blüthe entwickelte, mit besonderer Schärfe hervor. Als bekanntere Beispiele für die strenge Durchführung dieses Principes sind in Danzig Zeughaus und altes Rathhaus anzusehen, beide zu Ausgang des 16. bis Beginn des 17. Jahrhunderts durch

Antony van Olbergen aus Mecheln erbaut, und beide sprechende Beweise gegen die irrthümliche neuere Auffassung, welche bei Nachahmungen dieser Bauart den reichen Schatz ihrer Motive auf die ganze Fläche der Giebelansicht mit einer überall fast gleichmäßigen Verschwendung vertheilt.

Der alte Stül spart an Wandfläche und Fenstern haushälterisch jeglichen Schmuck, und ist, wenn er ihn auch Giebel, Thor und Portal zusammenrindert, seiner Wirkung dann um so sicherer.

So tritt denn auch das typische Danziger Wohnhaus des 16.



nad 17. Jahrhunderts in seiner Außerscheidung keineswegs als eine einheitliche Kunstleistung, als organische Schöpfung aus einem Guss an. Jeder Theil der Fassade — soweit man überhaupt von einer solchen sprechen darf — ist ein Architekturstück für sich; der Giebel ist vom Portal völlig unabhängig, und die meist in drei Axen gruppirten Fensteröffnungen sind durchaus selbsteig. Die Wandfläche ist, wie es an Werken des Privatbaues wohl allseitig gewesen sein mag, gepuzt. Bei öffentlichen Bauten dagegen tritt in der Regel zwischen Giebel und Portal ein wenn auch nur lose verbindendes Glied, die Structur der Wand selbst. Sie zeigt eine Verblendung von ziemlich ursprünglicher Technik; Gesimse von sehr bescheidenen Abmessungen trennen die Stockwerke; die Fenster erhalten Steinkreuze und, was wesentlich ist, über dem durchlaufenden Brüstungsgesimse noch eine besondere, glatte Sohlbank; es bildet sich jenes specifisch niederländische System der glattegequaderten Fenstergewände — durch eine große Reihe von Bauten in seiner ursprünglichen Heimath, in Danzig durch Zeughaus und Palastkammer vertreten und zur Genüge bekannt. —

Die Quader ist einfach profilirt, mit Welle, Viertelstab oder allenfalls einen bloßen Falt, und in ihrer Fläche mit wagerechtem Schlagsanber scharfirt, „aufgeschlagen“. Der Deckbalken des Fensters wird durch einen Korbhaken von meist nur einem halben Stein Höhe entlastet; und wenn hier der kleine Schlussstein ein einfaches Flächenornament oder eine Maske zeigt, wenn vielleicht noch die Brüstung in willkürlicher Vertheilung hier und da einen maßvoll decorirten Spiegel aufweist, so ist das schon der höchste Reichtum, den das System erfüllt. Unvermittelt aber setzt sich auf die glatte Fläche das reiche Portal in kräftigem Relief, und nach oben hin schließt ein Giebel oder eine Reihe von solchen mit barockem Linienspiel das Ganze ab.

Ziemlich scharf unterscheiden von der bisher gekennzeichneten, unverkennbar niederländischen Bauweise trägt eine Anzahl von Wohnhausfassaden das deutliche Gepräge einheimischer Abstammung; die Stockwerke sind geschieden durch kräftiger angelegte Gesimse; das vollständige Gebälke mit Triglyphen, seitener Cannelen; die Fensterfelder sind durch eine flachegezeichnete Pfästerstellung markirt, auch lost den zweiten Pfeiler wohl ein Consol oder eine Cartouche im Fries ab (grünes Thor). Die Flächen sind gepuzt; nur in wenigen Fällen mögen dieselben früher die Verblendung gezeigt haben. Hier befindet denn auch ein Glied der Fassade das andere; Thür, Fenster, Giebel zeigen sich als demselben Organismus angehörig, und es entstehen oft Werke von hoher Vollendung der Gesamtscheinung und des Details.

Eine stattliche Reihe von Wohnhäusern der Langgasse vertritt diese reichere und zur Zeit ihres Entstehens zweifellos auch für vornehmer gehaltene Bauweise. Das bekannte Steffens'sche Haus

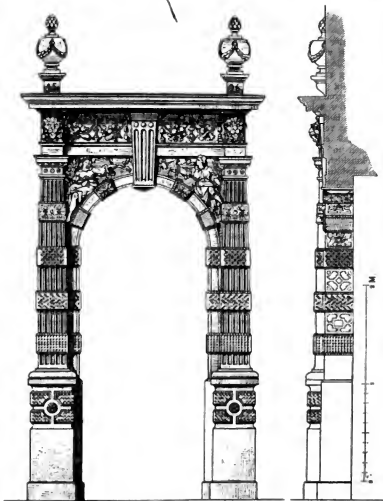
am Langenmarkt; die gewaltige Fassade des Englischen Hauses in der Brodhaken-gasse, sowie in der Langgasse das Baum'sche Haus, das Löwenschnitz u. a. sind echte Patrierbaute von theils großartiger, theils zierlicher Wirkung, entstanden meist in seinem Jahrhundert des 16. Jahrhunderts, als der in Danzig für Entwicklung der Renaissance thätigsten und bedeutsamsten Periode, in der durch die wetteifernde Baulust der Bürger ganze Stadttheile ein völlig neues Aussehen erhielten. Von einem „Beischlag“ aus — einem erhöhten, von der Straße durch Stufen zugänglichen, mit schmiedeeisernen oder steinernen Geländer von ihr abgeschlossenen Vorplatz — betrat man durch das meist die Mittelaxe einnehmende Portal den Flur, der sich in der vollen Breite des Gebäudes zu bedeutender

Tiefe ausdehnte und dementsprechende Höhenabmessungen annahm. Die Treppe — wohl meist als Wendeltreppe in Holz ausgeführt und oft reich geschnitten — führte in einer Ecke des Hauses zu den oberen Räumlichkeiten. Vereinzelt ist eine massive, mit steigenden Netzgewölben überdeckte Treppe in Löwenschnitz. Auch in der Fassade erhebt sich und erhält dieser Hauptthür eine charakteristische Durchbildung. Die Höhe ist groß, die Wandpilastr werden abwechselnd schlank; auf den beiden Seitenaxen sind die hohen, sechsmaligen Fenster, in der Mitte das Portal, das eine gewisse praktische Höhe nicht überschreiten darf, aus der Noth wird eine Tugend, und aus schwer zu vereinlegenden Bedingungen entwickelt sich, entscheidend für den ganzen Aufbau der Fassade, stets eine harmonische und eigenartige Gliederung des Erdgeschosses. Ueber dem Portal, jedoch ganz außer dem Rahmen desselben, ist dann ein Oberlicht angeordnet.

Doch kehren wir zu den Haften der niederländischen Schule zurück und gehen zu einer Würdigung des Details über, die sich

an leisten an dem für das Auge zunächst liegenden Bauthell, dem Portal, vornehmen läßt.

Portale von bedeutenden Abmessungen und hervorragendem Reichtum besitzen sowohl Zeughaus wie albstädtisches Rathhaus; erstere nach Vorder- und Rückseite je zwei verschiedene, den Zweck des Gebäudes mit Emblemen andeutende Werke, abweichend in manchen Einzelheiten, doch wiederum auch anderes bis in's kleinste detaillirt, — letzteres ein durch vorzügliche Bildhauerarbeit in Masken, Cartouchen und Flachornament besonders ausgezeichnetes Prachtstück. Die letzthin in Ortwien „Deutsche Renaissance“ erschienene Skizze dieses Werkes ist nicht geeignet, auch nur annähernd eine Vorstellung von dessen künstlerischer Feinheit und kunstvoller Vollendung zu gewähren. Auch von den Portalen der Danziger Privatgebäude führt die Sammlung eine Auswahl vor, welche weder eine richtige Anschauung über die Summe dieser Leistungen, noch auch ein getreues Bild der einzelnen Werke selbst und ihrer Einzelheiten gibt, insoweit sie als die getroffene Auswahl



Profanbauten der Renaissance in Danzig.  
Portal des Hauses Hundsgasse 62.

nicht auf die besten Beispiele gefallen ist, und ganz unbedeutende Werke der Barockzeit mit herangezogen sind. Schon ein flüchtiger Gang durch die Straßen macht uns mit einer ganzen Reihe von Portalen aus dem 16. Jahrhundert, oft Mustern zu Originalität und vollendeter Durchbildung, bekannt, welche den meisten Beispielen der Ortwie'schen Sammlung an Schönheit weit voranstehen. Die beigegebenen Abbildungen mögen einige derselben, die sich nach verschiedenen Richtungen besonders auszeichnen, zur Darstellung bringen.

h. Das Haus Hundegasse 62 besitzt außer dem Portal, dessen Abbildung wir bringen, nichts von Interesse. Aber dies Portal ist ein Werk ersten Ranges. Es datirt vom Jahre 1596, zeigt jedoch

eine für diese Zeit unverhältnismäßige Reinheit und Eleganz der Formen. Figuren, Masken, Fruchtchäume und geometrisches Ornament sind sämtlich von gleicher Vollendung, und machen das Werk selbst unter einer Reihe anderer vorzüglicher Arbeiten in Danzig zu einem Unicum. Insbesondere ist das Flächenornament von unübertrefflicher Mannigfaltigkeit und duldet auch nicht die kleinste Fläche ohne Belebung. Charakteristisch und für die Entscheidung über die Abstammung dieses vereinzelt stehenden Werkes nicht unwesentlich ist hier die Auswahl der Früchte in den Fruchtchäumen, in welchen Gurke und Rettig, also zwei nichts weniger als exotische Gewächse, die Hauptrolle spielen.

(Fortsetzung folgt.)

## Selbstthätige Blockstationen.

Im Anschluß an die Mittheilung unter vorstehender Ueberschrift in Nummer 12 dieses Blattes kann ich weiter berichten, daß auf der Bergisch-Märkischen Bahn zwei Blockstationen nach der beschriebenen Anordnung und Einrichtung zur Ausführung gekommen sind und seit mehreren Monaten richtig functioniren. Eine dieser Anlagen befindet sich auf der eingleisigen Strecke zwischen Essen und Wattenscheid, die andere auf der sehr frequenten Strecke Haan-Vohwinkel. Wenn das Bedenken laut geworden ist, daß derartige automatische Blockstationen nicht vollkommene Sicherheit gewähren, weil es vorkommen kann, daß ein Zug, welcher vor der Blockstation zum Stillstand gekommen und bei dem Wiederanfahren durchgerissen ist, sich selbst zurückmeldet, obgleich der Schlaftheil des Zuges vor dem deckenden Blockstationstelegraphen stehen geblieben ist, so dürfte darauf zu entgegnen sein, daß das Durchreißen der Güterzüge — denn von diesen kann füglich nur die Rede sein — immerhin zu den seltenen Fällen gehört und nur dazu zu befürchten steht, wenn die Stellung der Blockstationstelegraphen unreckungmäßig gewählt ist oder der Locomotivführer aufsergewöhnlich ungeschickt ansetzt, und daß eine Gefahr hieraus nur dann erwachsen kann, wenn die Blockstation ohne jede Bewachung ist und eine Reihe sonstiger Sicherheitsregeln dadurch wirkungslos wird, daß die zur Sicherung des Betriebes erlassenen Bestimmungen unbeachtet bleiben.

Steht der Telegraph der selbstthätigen Blockstation in der Nähe eines Wärter-Postens, so ist die Gefahr für und durch den stehen gebliebenen Zugtheil nicht von Bedeutung und nicht größer, als bei den gewöhnlichen Blockstationen, da der Wärter die Vorstation durch den Hülfs Telegraphen von dem Vorfall in Kenntniß setzen und außerdem die nöthigen Vorkkehrungen zur Sicherung des Betriebes treffen kann.

Steht die Blockstation ganz abgesondert und ohne jede Aufsicht, so würde im Falle des Durchreisens eines Zuges nur dann eine Gefahr entstehen, wenn das Personal des zurückgebliebenen Zugtheils das Durchreisen des Zuges nicht bemerkt und nichts zur Sicherstellung des stehen gebliebenen Zugtheils und des nachfolgenden Zuges thut, auch der Führer des folgenden Zuges den stehen gebliebenen Zugtheil oder die Schlußsignale desselben nicht rechtzeitig wahrnimmt.

Ich glaube, daß das Zusammentreffen all' dieser ungünstigen Umstände weit weniger zu befürchten ist, als daß ein Wärter das Signal des Blockstationstelegraphen auf Fahrt lassen läßt. Letzterer Fall ist erst vor kurzer Zeit wieder auf der Strecke zwischen Witten und Wetter vorgekommen und hat das Auflaufen eines Zuges auf einen vor dem Bahnhofe stehenden Zug zur Folge gehabt. In England sind übrigens solche selbstthätige Blockstationen in Betrieb und man hat sich demnach dort über dieses Bedenken hinweggesetzt. Um aber auch diesen Einwand gegen derartige Blockstationen ganz zu beseitigen, ist es angezeigt, die Rückmeldung des Zuges nicht durch die Maschine, sondern durch das letzte Fahrzeug desselben bewirken zu lassen. Der Contactapparat kann also dann direkt bei dem Blockstationstelegraphen aufgestellt werden und die Rückmeldung nach der Vorstation geschieht erst dann, wenn das letzte Fahrzeug des Zuges die Strecke zwischen der Blockstation und der Vorstation verlassen hat. Es sind Versuche im Gange, den Contact durch einen an der Schlußscheibe angebrachten Hebel bewirken zu lassen. Bei der auf der eingleisigen Strecke Essen-Wattenscheid

eingerrichteten selbstthätigen Blockstation ist versuchsweise eine Anordnung getroffen, welche die Controle über das richtige Functioniren der Blockstationstelegraphen derjenigen Station überträgt, welche das Fahrsignal an dem Blockstationstelegraphen auslöst.

Die Anordnung ist folgende (vergl. die Skizze): Ist zwischen den Stationen A und B die selbstthätige Blockstation M eingerichtet, so wird der Contactapparat  $\delta$ , durch welchen ein Zug der Richtung A-B sich selbst meldet, nicht mit der Station A, sondern mit der Station B verbunden; der von A nach B fahrende Zug meldet mithin das Freiseln der Strecke A-M nicht nach der Station A zurück, sondern nach der Station B vor, und der in B stationirte Beamte gibt der Station A durch den gewöhnlichen Schreibtelegraphen Kennt-



niss davon, daß der Zug die Blockstation passiert hat. Der Vorbeideckapparat auf der Station B, welcher mit dem Contact  $\delta$  in Verbindung ist, besteht aus einer kleinen Fallscheibe mit Klingelwerk und ist neben dem Apparate aufgestellt, welcher den Stand des Signals anzeigt.

Die Signale kommen auf der Station B in folgender Reihe zum Vorschein: Hat die Maschine des Zuges den Arm des Blockstationstelegraphen auf Halt gestellt, so erscheint in dem Tableau auf der Station B statt des weißen Kreuzes ein rothes Kreuz, erreicht die Maschine bzw. das letzte Fahrzeug des Zuges den Contactapparat  $\delta$ , so ertönt auf der Station B ein Klingelwerk, und es fällt die kleine Scheibe des zweiten Tableaus. Der auf der Station B stationirte Beamte darf der Station A erst dann Meldung von dem Passiren des Zuges machen, wenn die beiden vorherbeschriebenen Signale erschienen sind. ertönt das Klingelwerk und fällt die Scheibe, obgleich das weiße Kreuz in dem Nebentableau nicht durch das rothe Kreuz ersetzt worden ist, so darf ein nachfolgender Zug nicht eher angenommen werden, bis der erste die Station erreicht hat, da der Blockstationstelegraph nicht functionirt hat und die Strecke M-B nicht gedeckt ist.

Bei dieser Anordnung liegt die gesamte Controle für jede Fahrtrichtung bei einer Station und ist der Blockstationstelegraph für diese Station gewissermaßen nur ein vorgeschobener Abschlußtelegraph. Hierdurch ist das Bedenken beseitigt, daß der Beamte auf der Station A, welchen früher die erfolgte Vorüberfahrt des Zuges durch den Contactapparat zurückgemeldet wurde, einen Zug ablassen könnte, obgleich der Arm des Blockstationstelegraphen durch den Zug nicht auf Halt gestellt worden ist, und der Beamte angenommen hat, daß der Arm des Blockstationstelegraphen nach dem Vorüberfahren des Zuges von dem Beamten der Station B wieder ausgelöst worden sei.

Geschähe die Meldung von der erfolgten Vorüberfahrt durch den Schluß des Zuges und ist die Controle über das richtige Functioniren in der Hand der Station, welche das Signal des Blockstationstelegraphen auf Fahrt stellt, so kann eine fortwährende Aufsicht über den Blockstationstelegraphen jedenfalls fortfallen.

Emmerich.

## Neuer Pavillon im Hamburgischen allgemeinen Krankenhaus.

Im Hamburgischen allgemeinen Krankenhaus ist neuerdings ein Krankenpavillon zur Aufnahme gebracht worden, bei welchem man angestrebt hat, die Vortheile, welche ähnliche aber meistens sehr kostspielige Bauten dem praktischen Krankendienst gewähren,

mit geringerem Kostenaufwand zu erreichen. Diese Aufgabe scheint auch nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen der Krankenhausdirection, der wir die nachfolgenden Mittheilungen verdanken, in Wirklichkeit gelöst zu sein; insbesondere sollen die Reinheit der Luft,

die Temperaturverhältnisse und die Zweckmäßigkeit der ganzen Anlage für den praktischen Dienst alleseitig befriedigen. Der Pavillon ist für 30 Krankbetten, von denen 3 in Isolirzimmern stehen, bestimmt, und enthält ferner Betten für 1 Oberwärter und 3 Wärter; letztere schlafen im großen Saal. Der Plan des Baues ist von den beiden Krankenhausdirectoren gemeinschaftlich entworfen, durch die Medicinal- und die Baudeputation genehmigt, durch den Verwaltungsdirector des Krankenhauses mit Hilfe des Werkführers der Anstalt und unmittelbar engagierter Handwerksgehilfen und Arbeiter ausgeführt. Nur die Fußbodenheizung mittels Perleinschläuchen Röhren ist durch einen Unternehmer, den Ingenieur Feuring hergestellt worden. Die Baukosten betragen alles in allem rund  $\text{M} 32\,000$ , also für jedes Bett  $1066 \text{ M}$ . Die Abmessungen des Saales und der übrigen Räumlichkeiten, sowie deren Anordnung sind aus den beigegebenen Holzschnitten ersichtlich.

Der Fußboden des Saales ist aus 7 cm starken Cementplatten hergestellt, die an den Seiten mit Falz versehen und an der Oberfläche sauber abgeputzt sind. Unter denselben und über einer starken Betonschicht befindet sich ein Hohlraum, welcher mittels vorgelachter Heißwasserheizung nach Ermessen und bis zu einem Maximum von  $75^\circ \text{C}$  erwärmt wird. Die dadurch erwärmten Steinplatten des Fußbodens geben an den Krankensaal eine gleichmäßige angenehme Wärme ab. Bei einer Aufsentemperatur von  $1-2,5^\circ \text{C}$  ließe sich allein durch sie eine stetige Temperatur von  $17$  bis  $18^\circ \text{C}$  erhalten.

Für den Fall niedriger Aufsentemperatur sind im Saal 2 Kron-Juwel Öfen aufgestellt. Diese können nur mit Anthracit-Kohle geheizt werden. Der eine ist ein echter amerikanischer, der andere

Nürnberger Fabrikat. Der erstere ist billiger, geschmackvoller und scheint ein besseres Heizergebnis zu liefern als der letztere. Die Öfen brennen, ersterer 13–14 Stunden bei einmaliger Füllung mit 36 Kilo Kohlen (Werth  $0,80 \text{ M}$ ) letzterer 10–11 Stunden bei einmaliger Füllung mit 39 Kilo Kohlen ruhig fort. Einer von ihnen

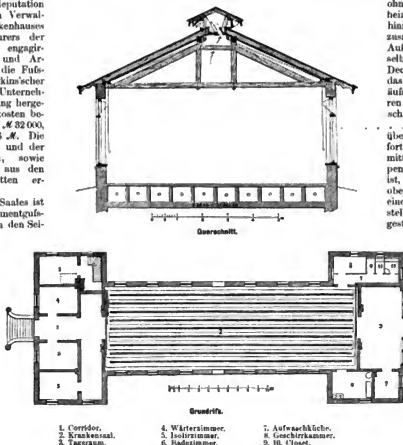
allein genügt schon, um bei einer Aufsentemperatur bis gegen  $0^\circ \text{C}$  ohne Benutzung der Fußbodenheizung den Raum des Krankensaals hinreichend zu erwärmen. Beide zusammen geben bei gedachter Aufsentemperatur reichliche Wärme selbst bei starker Lüftung. Die Decke aller Räume bildet das Dach, das durch eine innere und eine äußere Verschalung der Dachsparren gebildet wird. Die äußere Verschalung ist mit Zink gedeckt.

Die Dachrist enthält einen über die ganze Länge des Gebäudes fortlaufenden Dachreiter, welcher mittels äußerer und innerer Klappen zu öffnen und zu schließen ist, wie die Figur es zeigt. Alle oberen Fensterflügel sind mittels eines Zuges nach innen öffnen zu stellen. Die weiten Thüröffnungen gestatten ein Durchfließen des Saales der Länge und der Breite nach.

Der Tagerraum hat nach außen eine nach Süd-Westen betogene, im Sommer glänzlich fortnehmbare Glaswand. Von der Closetanlage ist der Saal durch einen gehebelten, der Länge nach mittels offener Fenster ventilirten Corridor getrennt. Die Wasser-Closets sind ebenfalls erwärmt und besonders ventilirt. Von den Isolirzimmern ist der Saal durch einen der Länge wie der Quere

nach ventilirten Corridor getrennt. Der offene Dachreiter reicht auch über diesen Corridor hin, Heißwasserrohre erwärmen ihn.

Unter den Isolirzimmern selbst Corridor befindet sich ein gewölbter Kellerraum, in welchem der Ofen der Heißwasserheizung, sowie Magazin und Kohlenräume sich befinden.



Pavillon im Hamburgischen Krankenhaus.

## Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Lastvertheilung bei Brücken mit mehreren Hauptträgern.

Ruht die Fahrbahn einer Brücke auf mehreren Hauptträgern, welche durch steife Querverbindungen mit einander verbunden sind, so wird bei ungleicher Querverwindung der einzelnen Träger eine ungleiche Durchbiegung derselben und infolge dessen eine Aenderung in der normalen Lastvertheilung eintreten. Im folgenden soll nun kurz ausgeführt werden, wie diesem Umstande in der Praxis auf einfache Weise Rechnung getragen werden kann.

Wir nehmen an, die Brücke besitze  $n$ , in gleichen Abständen angeordnete Hauptträger, welche als Parallelträger construiert sind. Die untere Gurtung des einen äußeren Trägers, welche direct den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, dehne sich gegenüber den übrigen, im Schatten liegenden Gurtungen um  $\lambda$  pro Längeneinheit aus. Infolge dessen würde der betreffende äußere Träger sich nach einem Kreisbogen vom Radius  $r = \frac{\lambda}{\Delta}$  und vom Pfeil  $\Delta = \frac{L^2}{8\lambda}$  ( $L$  = Länge,  $\Delta$  = Höhe des Trägers) durchbiegen, wenn er nicht hieran durch die steifen Querverbindungen gehindert würde, welche einen Theil seiner Belastung auf die übrigen Träger überführen und hierdurch einen gewissen Ausgleich in der Höhenlage der Träger bewirken.

In der Figur bezeichne  $MM$  die ursprüngliche Höhenlage der Träger,  $PP$  die Höhenlage, bis zu welcher der äußere Hauptträger sich durchbiegen würde, wenn keine Querverbindungen vorhanden wären,  $NN$  die tatsächlich eintretende Höhenlage der Träger.

Für unendlich steife Querverbindungen wäre  $NN$  eine gerade Linie; in Wirklichkeit wird jedoch eine Verbiegung der Querverbindungen eintreten und somit  $NN$  streng genommen von einer Geraden abweichen. Diese Abweichung ist aber so gering, daß sie für die Zwecke der Praxis unbedenklich vernachlässigt werden kann, um so mehr, als man hierdurch der Wirklichkeit gegenüber etwas zu große Werthe für die Lastübertragung erhält.

Betrachten wir nun die durch die Linie  $NN$  dargestellte Querverbindung, so wirken auf dieselbe die Belastung durch den äußeren Träger =  $A$  und die Gegenreaktionen der übrigen Träger =  $B, C$ ,

D. . . . Es ist hierbei vorausgesetzt, daß die infolge der ungleichen Senkung der Hauptträger eintretende Verwindung der Brücke ohne besonderen Widerstand vor sich gehen kann. Dies ist der Fall, wenn die Querverbindungen mittels Charnieren auf den Hauptträgern aufgelagert sind, oder wenn die Brücke nur einen einzigen horizontalen Windverband besitzt und die seitliche Steifigkeit der Gurtungen vernachlässigt werden kann.

Für den Fall, daß in beiden Gurtungsebenen Windverbände angeordnet sind, treten infolge des Widerstandes, welchen die Brückenrolle der Verwindung entgegensetzt, neben den vertikalen Kräften auch Horizontalkräfte an den Querverbindungen auf, wodurch die Lastverteilung modifiziert wird. Auf eine Untersuchung dieses Verhältnisses wird in vorliegendem Aufsatz nicht näher eingegangen; nur die kurze Bemerkung möge noch Platz finden, daß hierbei die Lastübertragung größer ausfällt, als wenn, wie oben vorausgesetzt, die Brücke der Verwindung keinen Widerstand zu leisten vermag. Handelt es sich nur um 4 Hauptträger, so lauten die zwei allgemeinen Gleichgewichtsbedingungen:

$$A + B + C + D = 0 \quad (1)$$

$$B + 2C + 3D = 0 \quad (2)$$

Ferner liefern die geometrischen Beziehungen, wenn man für den betrachteten Querschnitt die Senkungen der Träger gegen die normale Höhe  $MM$  mit  $d_1, d_2, d_3, d_4$  bezeichnet:

$$d_1 - d_1 = d_2 - d_3 \quad (3)$$

$$d_2 - d_2 = d_3 - d_4 \quad (4)$$

Außerdem können die Kräfte  $A, B, C, D$  proportional den relativen Senkungen (algebraisch verstanden) der entsprechenden Träger angenommen werden, also

$$\left. \begin{aligned} A &= m(d_1 - d) \\ B &= m d_2 \\ C &= m d_3 \\ D &= m d_4 \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

wo  $m$  = Proportionalitätsfactor.

Durch Auflösen der Gleichungen 1–5 erhält man die durch die einzelnen Querverbindungen übertragenen Kräfte:

$$\left. \begin{aligned} A &= -0,3 m d \\ B &= +0,4 m d \\ C &= +0,1 m d \\ D &= -0,2 m d \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

wo das positive Vorzeichen Belastungen, das negative Entlastungen kennzeichnet.

Sind die einzelnen Querverbindungen um  $b$  von einander entfernt, so erhält man die pro Centimeter übertragenen Belastungen zu:

$$\left. \begin{aligned} \mathfrak{A} &= -0,3 \frac{m d}{b} \\ \mathfrak{B} &= +0,4 \frac{m d}{b} \\ \mathfrak{C} &= +0,1 \frac{m d}{b} \\ \mathfrak{D} &= -0,2 \frac{m d}{b} \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Führt man die entsprechenden Rechnungen für Brücken mit 6, 8 und 10 Hauptträgern aus, so erhält man, wenn allgemein die pro Centimeter übertragene Belastung  $3 = a \cdot \frac{m d}{b}$  gesetzt wird, folgende Tabelle für die Werthe des Coefficienten  $a$ :

| Träger   | I                              | II                     | III                    | IV                     | V                      | VI                     | VII                    | VIII                   | IX                     | X                      |
|----------|--------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 4 Träger | $a = -0,3 + 0,4 \frac{m d}{b}$ | $+0,1 - \frac{m d}{b}$ | $+0,2 - \frac{m d}{b}$ | $+0,3 - \frac{m d}{b}$ | $+0,4 - \frac{m d}{b}$ | $+0,5 - \frac{m d}{b}$ | $+0,6 - \frac{m d}{b}$ | $+0,7 - \frac{m d}{b}$ | $+0,8 - \frac{m d}{b}$ | $+0,9 - \frac{m d}{b}$ |
| 6 "      | $-10$                          | $21$                   | $8$                    | $5$                    | $2$                    | $-1$                   | $-2$                   | $-3$                   | $-4$                   | $-5$                   |
| 8 "      | $-12$                          | $12$                   | $12$                   | $12$                   | $12$                   | $0$                    | $-1$                   | $-2$                   | $-3$                   | $-4$                   |
| 10 "     | $-11$                          | $11$                   | $11$                   | $11$                   | $11$                   | $11$                   | $11$                   | $11$                   | $11$                   | $11$                   |

Die Größe  $\frac{m d}{b}$  ist streng genommen variabel; es genügt jedoch für die Berechnung, dieselbe constant und zwar gleich dem der Trägermitte entsprechenden Werthe anzunehmen. Es ist sodann  $\frac{m d}{b}$  gleich dem zwischen Belastung pro Längeneinheit und Durchbiegung in Trägermitte bestehenden Verhältnis  $= P : r$ .

Für Blechträger mit variirten Querschnitten hat man bekanntlich:

$$\text{Durchbiegung } r = \frac{P L^3}{64 E J}, \text{ wo } J = \text{Trägheitsmoment des vollen Querschnitts in Trägermitte und } E = \text{Elasticitätsmodul,}$$

$$\text{also } \frac{m d}{b} = \frac{P}{r} = \frac{64 E J}{L^3}.$$

In Verbindung mit dem oben angegebenen Werthe  $a = \frac{L^3}{8 A b}$  erhält man  $\frac{m d}{b} = \frac{8 E J a}{L^3 A}$

und für  $E = 2000000$ ,  $a = \frac{1}{16000}$ , was einem Temperaturunterschied von etwa  $16^\circ$  Cels. entspricht,

$$\frac{m d}{b} = \frac{3200 J}{L^3 A} \text{ kg.} \quad (9)$$

Bei Blechträgern constanten Querschnitts ist

$$r = \frac{6 P L^3}{384 E J}, \text{ wo } \frac{m d}{b} = \frac{P}{r} = \frac{384 E J}{6 L^3} = \frac{64 E J}{L^3} \text{ kg.} \quad (10)$$

Bei Fachwerkträgern variirten Querschnitts kann, quadratische Fehler vorausgesetzt, gesetzt werden (siehe Zeitschrift für Baukunde 1879, Seite 596):

$$r = \frac{P L^3}{8 E A f} \left( 0,245 + 0,96 \frac{A}{L} \right), \text{ wo } f = \text{voller Querschnitt in Trägermitte,}$$

$$\frac{m d}{b} = \frac{P}{r} = \frac{8 E A f}{L^3 \left( 0,245 L + 0,96 A \right)} = \frac{400 A f}{L^3 \left( 0,245 L + 0,96 A \right)} \text{ kg.} \quad (11)$$

In ähnlicher Weise hat man für Fachwerkträger constanten Querschnitts:

$$r = \frac{P L^3}{8 E A f} \left( 0,216 + 0,675 \frac{A}{L} \right), \text{ wo } \frac{m d}{b} = \frac{P}{r} = \frac{8 E A f}{L^3 \left( 0,216 L + 0,675 A \right)} = \frac{400 A f}{L^3 \left( 0,216 L + 0,675 A \right)} \text{ kg.} \quad (12)$$

Mit Hülfe vorstehender Ausdrücke 9, 10, 11, 12 und der Tabelle 8 können nun leicht im speziellen Fall die Mehrbelastungen einzelner Hauptträger pro Centimeter ( $= 3$ ) bestimmt werden. Beispielsweise ergibt sich für den zweiten Träger einer Brücke mit 4 Hauptträgern, die als Fachwerksträger variirten Querschnitt mit  $\frac{1}{10}$  Höhenverhältnis construiert sind:

$$3 = 0,4 \cdot \frac{400 A f}{L^3 \cdot 0,341} = \text{rund } \frac{47 f}{L^2} \text{ kg pro lfd. cm.}$$

Für  $f = 300 \text{ qcm}$ ,  $L = 10000 \text{ cm}$  folgt hieraus als Mehrbelastung  $3 = 1,4 \text{ kg pro cm}$ ,  $= 140 \text{ kg pro m}$ .

Hierdurch entsteht eine Mehrbeanspruchung im mittleren Gurtquerschnitt von  $\sigma = \frac{3 L}{8 A f}$ , wo  $f$  = nietverschwächter Querschnitt  $= 260 \text{ qcm}$ . Nach Einsetzen der betreffenden Zahlenwerthe erhält man  $\sigma = 68 \text{ kg pro qcm}$ .

Die Gleichung  $3 = a \cdot \frac{m d}{b}$  läßt sich für den praktischen Gebrauch noch wesentlich vereinfachen. Für Fachwerksträger variirten Querschnitts und einen Höhenverhältnis 1:10 ergibt sich allgemein die pro Längeneinheit übertragene Belastung:  $3 = \frac{a \cdot 118 f}{L}$ . Bezeichnet man mit  $P$  die normale Belastung pro Längeneinheit, mit  $x$  die Maximalbeanspruchung der Gurtungsmitte bei größter Belastung (mit Berücksichtigung der Nietverschwächung) und setzt, für 15 pCt. Nietverschwächung,  $f = 1,15 f_0$ , so erhält man

$$f = \frac{1,15 (P + 3) L}{8 A x} = \frac{11,5 (P + 3) L}{8 A x} \text{ für } A = 0,1 L,$$

und nach Einsetzen in den Ausdruck für 3:

$$3 = \frac{a \cdot 170 (P + 3)}{x} \quad (13)$$

oder  $3(P + 3) = a \cdot 170 : x$ .

Aus letzterer Proportion folgt direct, daß die Beanspruchung des mittleren Gurtquerschnitts durch die zusätzliche Belastung, unabhängig von der Spannweite,  $\sigma = 170 \text{ kg pro Quadratzentimeter}$  beträgt, wobei  $a$  im speziellen Falle aus Tabelle 8 zu entnehmen ist. Aus Gleichung 13 ergibt sich die Größe der zusätzlichen Belastung

$$3 = \frac{a \cdot 170}{x - a \cdot 170} \cdot P \quad (14)$$

Für andere Höhenverhältnisse variirt der Werth von 3 nur wenig; beispielsweise erhält man für  $A : L = 1 : 8$

$$3 = \frac{a \cdot 158}{x - a \cdot 158} \cdot P \quad (15)$$

In ähnlicher Weise ergibt sich für Fachwerksträger constanten Querschnitts und

$$\frac{A}{L} = \frac{1}{10}, 3 = \frac{a \cdot 203}{x - a \cdot 203} \cdot P \quad (16)$$

$$\frac{A}{L} = \frac{1}{8} \cdot 3 = \frac{\alpha \cdot 192}{\alpha \cdot 192} \cdot P \dots \dots \dots (17)$$

für Blechträger variablen Querschnitts und beliebigem Höhenverhältnis

$$3 = \frac{\alpha \cdot 290}{\alpha \cdot 290} \cdot P \dots \dots \dots (18)$$

für Blechträger constanten Querschnitts und beliebigem Höhenverhältnis

$$3 = \frac{\alpha \cdot 276}{\alpha \cdot 276} \cdot P \dots \dots \dots (19)$$

Es ist aus vorstehenden Gleichungen ersichtlich, daß der Einfluß der Temperatur auf die Lastvertheilung ziemlich berücksichtigt werden sollte.

Sind die Hauptträger der Brücke als Bogenträger construiert, so wird sich der Einfluß der Temperatur durch ein Heben des äußeren, von der Sonne beschienenen Trägers bemerkbar machen, wodurch derselbe eine Mehrbelastung, die benachbarten inneren Träger dagegen eine Minderbelastung erfahren. Für Träger mit drei Gelenken und steifem Bogen läßt sich annähernd setzen:

$$\text{Durchbiegung} = \frac{P L^3 (0.25 L^2 + b^2)}{8 E I b}$$

wo  $b$  = Pfeilhöhe,  $f$  = totaler Bogenquerschnitt

$$\Delta = \frac{(0.25 L^2 + b^2) \cdot \Delta}{b}, \text{ somit}$$

$$\frac{m}{b} = \frac{P}{b} \cdot \Delta = \frac{8 E f b \Delta}{L^3} = \frac{3900 f \Delta}{L^3} \dots \dots \dots (20)$$

$$\text{Zusätzliche Belastung } 3 = \frac{\alpha \cdot 3900 f \Delta}{L^3}$$

Wurde bei der Querschnittsbestimmung die Nietverschwächung in Abzug gebracht, so ist  $f = \frac{1.15 (P+3) L^3}{8 b \pi}$ , somit

$$3 = \frac{\alpha \cdot 460 (P+3)}{\pi}, \text{ woraus } 3 = \frac{\alpha \cdot 460}{\pi \cdot \alpha \cdot 460} \cdot P \dots \dots (21)$$

Wurde die Nietverschwächung nicht in Abzug gebracht, so erhält man

$$3 = \frac{\alpha \cdot 400}{\pi \cdot \alpha \cdot 400} \cdot P \dots \dots \dots (22)$$

Die Werthe von  $\alpha$  sind mit entgegengesetzten Vorzeichen, aber mit gleichen Zahlenwerthen der Tabelle 8 zu entnehmen. Die Formeln 21 und 22 können auch auf Bogenschwerträger mit 3 Gelenken und auf Träger mit 2 Gelenken und steifem Bogen angewendet werden.

Nach vorstehendem verhalten sich Bogenträger und Balkenträger bezüglich der Lastübertragung gerade umgekehrt. Bei Balkenträgern werden unter den früher gemachten Voraussetzungen die mittleren, bei Bogenträgern die äußeren Träger infolge der Sonneneinwirkung stärker belastet. Bei ersteren tritt das Maximum der zusätzlichen Belastung für die ersten von vier Hauptträgern auf, während bei letzteren die zusätzliche Belastung des äußeren Trägers mit der Trägerzahl zunimmt.

Karlsruhe, im September 1881.

Fr. Engesser.

## Die Sicherheitsmaßregeln in den Königlichen Theatern in Berlin.

Angesichts der erschütternden Nachrichten von dem Brande des Reichstheaters in Wien, bei dem in wenigen Minuten nahezu 900 Menschenleben verlorene worden sind, ist es von doppelter Interesse zu erfahren, das vor einiger Zeit eingehende Untersuchungen darüber angestellt sind, in wie weit die beiden Königlichen Theater hieselbst, das Schauspielhaus und das Opernhaus, den notwendigen Anforderungen hinsichtlich des Schutzes des Publicums und Bühnenspersonals gegen die Gefahren eines entstehenden Brandes entsprechen oder mit denselben durch bauliche Abänderungen und Ergänzungen in Einklang gebracht werden können. Es ist in dieser Beziehung in erster Linie für erforderlich erachtet, die Bühnenaufbauten mit eisernen Vorhängen, und die sämtlichen Thüröffnungen in der massiven Trennungswand zwischen Bühne und Zuschauerraum mit eben solchen Thüren zu versehen. Durch diese Maßregel kann es allein erreicht werden, daß ein auf der Bühne entstandener Brand, wie sich auch der spätere Verlauf desselben entwickeln möge, für eine gewisse Zeit auf den Bühnenraum beschränkt und zugleich den Augen des Publicums entzogen wird, so daß dieses nicht durch den Anblick des Feuers, sowie durch Rauch, der sonst in den Zuschauerraum eindringen würde u. s. w., unnötig beunruhigt oder gar, wie bei der Wiener Katastrophe, durch Erstickungstod ertötet wird; daß ihm vielmehr das Gefühl der Sicherheit erhalten bleibt, unter welchem es sich ohne Ueberstürzung aus dem gefährdeten Hause entfernen kann. — Für eine schnelle Entloerung ist eine sachgemäße Anlage der Ausgänge allerdings die notwendige Voraussetzung; die Königlichen Theater sind deshalb auch in dieser Beziehung einer Untersuchung unterzogen und es hat zu diesem Zweck eine eingehende Ortsbesichtigung stattgefunden, an welcher hochgeachtete Bau- und Verwaltungsbeamte, namentlich auch der hiesige Branddirector theilgenommen haben. — Das Ergebnis war im allgemeinen ein sehr zufriedenstellendes, indem wesentliche Veränderungen der baulichen Einrichtungen nicht für erforderlich erachtet sind. Es wurde aber für notwendig gehalten, die augenblicklich vorhandenen Ausgänge der Theater in Zukunft für den Fall der Noth insgesamt bereit zu halten, und diejenigen derselben, welche nicht regelmäßig benutzt werden, als Nothausgänge deutlich kenntlich zu machen. Besonders sollen die breiten monumentalen Freitreppen an beiden Gebäuden für einen solchen Fall in Benutzung genommen werden. Im Schauspielhaus gibt auch die Nachbarschaft des Concertsaales, dessen Vestibül und Nebenräume — unterer und oberer Büsienaal — mit dem Vestibül des Theaters und den den Zuschauerraum umgebenden Corridoren verbunden sind, erwünschte Gelegenheit zu schneller

Entloerung. Für das Parquet wurde es für wünschenswerth erachtet, die Eingänge zu verkleinern, einige Klappplätze in den Seitengängen zu beseitigen, und diese selbst auf die Breite von mindestens 1 m zu bringen und hinter den Streifen des Parquets zu vereinigen, von wo in der Mittellaxe des Gebäudes ein Nothausgang durch das Parterre hindurch zu schaffen sein würde. Im Bühnenraum wurde alles zweckentsprechend gefunden und sollen nur zwei kleine Holztreppe, welche zu den Gallerien der Theatermaschinerie führen, durch eiserne Treppen ersetzt werden.

Im Opernhaus wurde es als sehr erwünscht bezeichnet, den Concertsaal, durch welchen man auf die Freitreppen gelangt, regelmäßig als Foyer in Benutzung zu nehmen, damit das Publicum sich mit dem über diese Treppe führenden Nothausgang vertraut machen kann. — Im Erdgeschosse desselben sollen die Thüren an der Westseite, gegenüber dem Bibliotheksgebäude, zugreif hergestellt werden, damit sie stärker als bisher in Benutzung genommen werden können; zudem soll ein Durchgang an der Ostseite und ein solcher durch die neben dem Vestibül gelegene Conditiorei als Nothausgang benutzt werden. Im Hauptgeschosse wurde die zur großen Königlichen Loge führende breite Treppe dem Publicum im Falle der Noth einen weiteren Ausgang gewähren, und im 4. Rang wurden die zum 3. Rang hinabführenden beiden Treppen an der Rückwand des Zuschauerraums, die für gewöhnlich unbenutzt sind, als Nothausgänge zu dienen haben. — Für das Parquet wurde vorgeschlagen, die Seitengänge auf mindestens 1 m zu verkleinern, die Ausgänge an Ende derselben frei zu halten und sämtliche Ausgangstheuren auf 1 m Breite zu bringen. Ebenso wurde ein Theil der das Parterre abschließenden Barriere beweglich einzurichten, und die Brüstung der beiden zwischen den jetzigen Ausgängen gelegenen Parquetlogen ganz zu beseitigen sein, damit die Ausgänge des Parterre und der genannten Logen von den Besuchern des Parquets mitbenutzt werden könnten. Die Corridore sind in beiden Theatern an und für sich für genügend breit gehalten, es wurde aber für wünschenswerth erachtet, dieselben durch das Ablegen der Garderobe nicht mehr so stark wie bisher zu beengen.

Inzwischen sind die bezeichneten Nothausgänge zur Benutzung gestellt, die Kosten für die eisernen Vorhänge genehmigt und die Einrichtungen zur Ausführung derselben sofort getroffen worden. Im übrigen werden durch die obigen Vorschläge nur unwesentliche bauliche Veränderungen bedingt, die ohne die Aufführungen zu behindern, sogleich zur Ausführung gelangen können.

## Vermischtes.

Dr. Karl Culmann †. Am 9. December d. J. starb in Zürich der Professor am eidgenössischen Polytechnicum Dr. Karl Culmann nach langem Leiden in seinem 61. Lebensjahre.

Das neue Reichstagsgebäude. Der Reichstag hat die in der vorigen Nummer dem Wortlaute nach mitgetheilten Anträge, betreffend die Errichtung eines Reichstagsgebäudes in seiner Sitzung am

13. December d. J. mit großer Mehrheit angenommen und einen Zusatz des Abgeordneten Gerwig hinzugefügt, daß die vom Reichskanzler zu berufende Commission von dem Präsidenten und 7 Mitgliedern des Reichstags besetzt werden soll. Ueber die vorausgesetzte weitere Behandlung der Angelegenheit machte der Staatssecretär des Reichsamts des Innern, Staatsminister v. Bötticher fol-

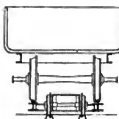
gende Mittheilung: Aufgabe der aus Mitgliedern des Reichstages, des Bundesrathes und den zugehörigen Architekten zu bildenden Commission wird es sein, nach Maßgabe des Beschlusses über den Platz am festzustellen, welches ist das Bedürfnis an Grundstücken, für welchen Preis wird der Grund zu beschaffen sein und welche Summe in im nächsten Reichstage für Grundstücke einzustellen. Der Reichstag wird dann, wenn ihm dieser Nachtragsetz vorgelegt ist, sich mit der Frage der Bewilligung der darin geforderten Summe beschäftigen können. Ferner wird sich die Commission damit zu beschäftigen haben, in welcher Weise soll gesaut werden, sind die früheren Concurrenzpläne verworfen, was ist überhaupt alles nöthig, um planmäßig mit der Ausführung des Reichstagsgebäudes vorzugehen? Endlich wird es Aufgabe dieser Commission sein, in jedem Jahre für die Ausführung ihrer Vorschläge das finanzielle Bedürfnis zu bezeichnen und dafür zu sorgen, daß dieses finanzielle Bedürfnis im Reichshaushaltset seinen Ausdruck findet.

**Feuer-Annullator oder Assecurant-Spritze.** Der in bestehen der Figur dargestellte Apparat ist eine sehr einfache aber gut construierte tragbare Handspritze, die den Vorzug hat, einen sehr kräftigen und continuirlichen Strahl zu schleudern.

Letzteres wird dadurch erreicht, daß die Kolbenstange hohl ist und ein Windkessel wirkt. Die Ventile sind mit Kugelschläusen versehen und halten sich daher gut; das Ganze ist solide aus Metall hergestellt. — Der Apparat eignet sich für mancherlei Zwecke: zum Besprengen der Gärten, Abwaschen von Facaden, hohen Fenstern u. s. w., hat sich aber ganz besonders als Handfeuerspritze bewährt und wird in dieser Beziehung von Sachkennern außerordentlich geschätzt, namentlich zur Bekämpfung des Feuers in den Anfangsstadien. Er ist der Firma Ludin & Co. in Stockholm für das deutsche Reich patentirt, und wird für Deutschland und Oesterreich-Ungarn von Siegfried Bauer in Bonn a. K. angefertigt.\*) — Die Wirksamkeit des Annullators kann noch wesentlich, angeblich auf das neunfache, erhöht werden, wenn dem Spritzenwasser — etwa zum vierten Theile — eine aus anorganischen Producten zusammengesetzte Feuerlöschmasse zugesetzt wird, welche die Eigenschaft hat, die brennenden Stoffe zu imprägniren und dann unter dem Einfluß der Hitze Gase zu bilden, welche die Flamme ersticken, und zugleich die Brennstoffe mit kristallinischen Ueberzügen zu bedecken und dadurch unverbrennlich zu machen. Diese Löschmasse ist für Menschen nicht gefährlich, friert selbst bei großer Kälte nicht ein und kann unbeschränkte Zeit aufbewahrt werden. Bei Zusatz derselben zum Spritzenwasser erhält der Annullator eine Wirkung, die derjenigen der Extincture sehr ähnlich ist, und vermag, wie durch vielfache Versuche — neuerdings auch in Berlin — nachgewiesen ist, in einigen Minuten gewaltige Feuerbrände vollständig zum Verlöschen zu bringen. Dabei hat er vor diesen den Vorzug, daß seine Wirksamkeit durch Nachfüllen von Wasser und Löschmasse ohne große Sachkenntnis ununterbrochen erhalten werden kann, während die des Extincturs zu Ende geht, wenn das einmal vorhandene Löschmittel verbraucht ist; auch ist seine Leistungsfähigkeit jederzeit gewährleistet, während der Extinctur leicht versagen kann, wenn derselbe zu lange unbenutzt und ohne sachkundige Controle steht. Diese vielfachen Vorzüge, im Verein mit seiner leichten Handlichkeit haben dem Feuer-Annullator schon in mehreren benachbarten Ländern eine weite Verbreitung verschafft, und scheinen seine allgemeine Einführung auch in Deutschland sehr zu begünstigen; beispielsweise ist er von der Reichspostverwaltung seit einiger Zeit eingeführt worden.

**Gleisekarren für Schmalsparrailbahnen.** Schmalspurige Straßenbahnen kommen neuerdings zum Transport von Eisenbahnfahrzeugen in industriellen Anlagen zur Verwendung, welche in einiger Entfernung von der Eisenbahn liegen. Beispiele solcher Transportanlagen bieten die im Jahre 1879 erbaute Industriebahn von der Station Rappoltsweiler im Elsaß nach den Fabriken der gleichnamigen Stadt, und

die gegenwärtig in der Ausführung begriffene Bahn von der Station Wülflach nach der Wollschäfer in Döhrn bei Hannover. Die erstere ist 4, die letztere 25 km lang, beide benutzen als Trasse hauptsächlich die öffentlichen Straßen mit, und der Oberbau beider zeigt bei 1 m Spur zwischen Längsschwellen-Oberbau nach den Systemen Demberle und Heusinger v. Waldegg. Um die normalspurigen Bahnfahrzeuge auf dieser schmalen Spur transportieren zu können, liegt die Straßenbahn 30 cm tiefer als die Eisenbahn, und dieser Höhenunterschied wird durch einen Gleisekarren mit 4 Axen ausgeglichen, von denen je 2 in einen der beiden Aschenbel verjezt sind. Die 8 Räder sind Stahlscheiben von 42 cm Durchmesser, ihre Axen sind in den Schenkel eingelagert, welche an einem drehbaren Bolzen zwischen den Axen einen Quertträger tragen. Die beiden Quertträger der beiden Schenkel nehmen an ihren Enden Längsträger auf, welche zugleich die in normaler Spur liegenden Schienen für die Fahrzeuge bilden und in ihrer Höhenlage genau den Schienen der Eisenbahn entsprechen. Die Länge der Karren ist so bemessen, daß die Axen eines normalen Güterwagens gerade über die Mitten der 2 vier-rädrigen Drehscheitel treffen. Diese Karren werden am Ende der Bahn vor dem Kopf eines toten Bahnhofsgeleises gefahren, so daß ihre Schienen die Verlängerung des Geleises bilden; der Bahnwagen wird dann aufgehoben und mittels Keilen unter den Rädern festgestellt. Der Transport der Wagen auf den Karren erfolgt entweder durch Locomotiven oder Pferde. Diese Bahnen bieten den Vortheil, daß man bei leichter Anlage in scharfen Krümmungen doch die Bahnwagen unmittelbar in die Fabriken bringen kann, so daß also das für viele Waaren so verderbliche Umladen ganz vermieden wird. Allerdings wird der Zugwiderstand und damit die Kraftleistung für den Transport infolge der kleinen Karrenräder groß; da diese Bahnen jedoch in den meisten Fällen auch den Personentransporte in gewöhnlichen Pferdebahnhöfen dienen können, so wird trotz der verhältnißmäßig großen, für die Eisenbahnfahrzeuge erforderlichen Zugkraft eine genügende Verzinsung meist leicht zu erreichen sein. Ein erschwerender Umstand für die Anlage solcher leichten Bahnen auf öffentlichen Straßen liegt daher in der selten der Wegerührände fast regelmäßig gestellten Forderung der Pflasterung des Streifens zwischen den Schienen und bis zu 2,0 m Breite neben den Schienen. Bei Rappoltsweiler hat man diese Forderung fallen lassen, ohne daß sich deshalb Uebelstände gezeigt hätten, während bei Döhrn die Pflasterung verlangt wurde, eine Arbeit, die von dem Gesamt-Anlagecapital von 100 000 M den Betrag von 30 000 M beansprucht hat. B—n.



**Concurrenz für den Neubau eines Rathhauses in Wiesbaden.** Das Programm für die Concurrenz zum Neubau des Rathhauses in Wiesbaden (vergl. Centralblatt No. 34) wurde in der Sitzung des Bürgerausschusses am 7. December d. J. vorgelegt und mit wesentlichen Änderungen angenommen. Das Programm, welches sich an die Normen des Verbandes anschließt, verlangt außer dem speciellen Entwurf zum Rathhaus einen Plan für die gesamte Anordnung des Bauplatzes, des im Besitz der Stadt befindlichen sogen. Dorn'schen Terrains. Dasselbe soll Verwerthung finden: für das neue Rathaus mit einer überbauten Grundfläche von ungefähr 2100 qm, ferner für ein Theater mit einer Fläche von etwa 35—40 m Breite und 72 m Tiefe und endlich für einen größeren freien Platz. Larwischen taucht vielfach die Streiffrage auf, welche man nach den neuerlichen Beschlüssen der Stadtverwaltung schon beseitigt glaubte: ob nicht doch für das Theater ein anderer Bauplatz, als das Dorn'sche Terrain, vorgezogen werden sollte. Namentlich wird wieder der sogen. Warne Damm genannt, hinter der südlichen Colonnade am Curhausplatz. Dieser Plan hat immer viele Freunde gehabt und tritt jetzt wohl auch dadurch wieder mehr in den Vordergrund, weil man seit einigen Tagen den besprochen Entwurf des Oberbauraths Hoffmann aus dem Jahre 1858 in dem Schaufenster eines Buchladens ausgestellt sieht. Originalskizzen der Fapale und der Situation. Jedenfalls wird aber einstweilen die Concurrenz so ausgeschrieben, wie vom Bürgerausschuss beschlossen ist und zwar in der nächsten Zeit, nach Erledigung einiger Formfragen. Der Ausfall der Concurrenz wird wohl am besten geeignet sein, die noch schwebenden Streitfragen einer sicheren Lösung entgegen zu führen. Gleichzeitig mit der Genehmigung des Programms hat der Bürgerausschuss die Summe von 10 000 M zu Preisen für die Concurrenzpläne bewilligt.

\*) Vertreter für Berlin ist Philipp Henschel, Lindenstraße 89.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben

Jahrgang I.

im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 39.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preis pro Quartal 3 M.  
anschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 24. December 1881.

Redaction:  
W. Wilhelms-Strasse 80.  
Expedition:  
W. Wilhelms-Strasse 90.

**INHALT:** **Antheil:** Bekanntmachung vom 11. December 1881. — Personal-Nachrichten. — **Nichtamtliches:** Die Forderung der Universitäts-Institute in Berlin. — Der Walland-Canal, ein Secanal im Hinnelands. — Ueber Probabauten der Renaissance in Danzig. (Fortsetzung.) — Eisenbahnwürfe in Griechenland. — Transportkosten bei der Berücksichtigung der Transportarten und Steigungsverhältnisse. (Fortsetzung aus No. 11.) — Vermischtes: Veröffentlichung der Gutachten der Königl. Akademie des Bauwesens. — Sicherheitsmaßregeln für Theater in Preussen. — Das neue Reichstagsgebäude. — Köhler Stadtlicher Erweiterung: Die Erhaltung des Hainbühnen. — Preisaufgaben zum Schachfest 1882. — Ausstellung von Modellen patentirter Erfindungen im Kgl. Museum in London.

## Amtliche Mittheilungen.

### Bekanntmachung.

Das von dem Herrn Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten an der landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf errichtete Stipendium, welches bezweckt, denjenigen in der Richtung des Ingenieurwesens geprüften Regierungs-Baumgeistern, welche bei vorkommenden Vacanzen als Medioranten-Bau-Inspectoren angestellt oder anderweit mit culturtechnischen Aufgaben betraut zu werden wünschen, Gelegenheit zu geben, sich neben ihrer Fachbildung auch noch genügende Kenntnisse der praktischen und theoretischen Grundlagen der eigentlichen Culturtechnik zu erwerben, ist vom 1. April k. J. ab auf ein Jahr neu zu vergeben. Die Höhe des mit Collegienfreiheit verbundenen Stipendiums beträgt 1500 Mark, deren Zahlung in vierteljährlichen Raten pränumerando erfolgt. Der Stipendiat hat sich zu verpflichten, am Schlusse des zweisemestrigen Cursus sich einem Examen aus dem Bereich der von ihm gehörten Vorlesungen zu unterziehen. Ueber den Umfang dieser Vorlesungen bleibt weitere Bestimmung vorbehalten.

Qualifizierte Bewerber um dieses Stipendium haben ihre Meldungen unter Beifügung der bezüglichen Atteste, aus

denen die bisher erlangte Ausbildung ersichtlich ist, bis zum 1. Februar k. J. an mich einzureichen.

Berlin, den 11. December 1881.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten.

Im Auftrage:  
Schultz.

### Personal-Nachrichten.

#### Presiden.

Des Königs Majestät haben Allerhöchstdigst geruht, dem Regierungs- und Bauarchitecten und dem Kreis-Bauinspectoren Röhmsch in Kassel den Rothen Adler-Orden 4. Klasse, sowie dem Regierungs-Baumeister Rüppel ebendasselbe den Kgl. Kronen-Orden 4. Klasse zu verleihen.

Der Kreis-Bauinspectoren Haupt in Minden i. Westf. ist als Wasser-Bauinspectoren nach Ruhrort und der Kreis-Bauinspectoren Henderichs in Dirschau in gleicher Amtseigenschaft nach Minden versetzt worden. Der Kreis-Bauinspectoren, Bauarchitect Siegener in Harburg tritt am 1. April 1882 in den Ruhestand.

Zu Regierungs-Baumgeistern sind ernannt: die Bauführer Moritz Hähner, Joh. Mühlens, Werner Dietrich, Paul Schuppert und Georg Sommermeier;

zu Bauführern: die Candidaten der Baukunst Hans Kahler, Arth. Schlafhorst, Max Polack, Jos. Voigt, Reinhard Goerling, Paul Ehrlich und Otto Herzog;

zu Maschinenbauführern: die Candidaten der Maschinenbaukunst Albr. von Jhering und Andr. Schröder.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die Forderung der Universitäts-Institute in Berlin,

Dorotheen-Str. No. 35.

Auf dem 77,63 Ar großen Terrain zwischen der neuen Wilhelm-Strasse und Schlachtgasse einerseits und der Dorotheen-Strasse und Spree andererseits erheben sich zwei Gebäude mit je 108 m Frontlänge, von denen das eine an der Dorotheen-Strasse für das physiologische und pharmakologische, das andere an der zukünftigen Ufer-Strasse belegen, für das physikalische und das zweite chemische Institut nebst den dazu gehörigen Directorial-Wohnungen der hiesigen königl. Friedrich-Wilhelms-Universität bestimmt ist.

Der ganze Gebäudecomplex ist bis auf die beiden, noch im Bau begriffenen Flügel, an der Schlachtgasse bereits im Jahre 1878 der Benutzung übergeben worden.

Die sorgfältigsten Untersuchungen des Terrains durch Bohrungen ergaben, dass einst ein Wasserlauf der Spree das Grundstück von Südost nach Nordwest durchzogen haben musste. Der gute Baugrund fällt, wie aus dem Längenschnitt ersichtlich ist, von 2,5 m unter Terrain in der neuen Wilhelm-Strasse, anfangs allmählich, dann aber sehr schnell bis zu einer Tiefe von 20 m; erst im östlichen Theile treten wieder etwas günstigere Verhältnisse ein. In gleicher Weise senkt sich der tragfähige Sand von der Dorotheen-Strasse nach dem Ufer der Spree hin.

Unter diesen höchst ungünstigen Verhältnissen war, abgesehen von den sehr verwickelten inneren Einrichtungen der

einzelnen Institute, die Fundamentierung der Gebäude unstrittig der schwierigste und interessanteste Theil der gesamten Bauausführung. Hierzu kam noch die Herstellung der für die feinsten Wägungen und Messungen erforderlichen, vollständig standfesten und erschütterungsfreien Arbeitsplätze.

Es handelte sich daher bei der vorliegenden Bauausführung in erster Linie nicht allein um eine Stabilität wie bei gewöhnlichen Bauten, sondern außerdem noch um die Erreichung eines ganz besonderen Widerstandes gegen die durch den Straßenverkehr hervorgerufenen Erschütterungen. Die Wahl der Fundamentierungsweise war dementsprechend von der größten Wichtigkeit.

In Gemeinschaft mit den Instituts-Dirigenten dem Geheimen Medicinalrath Dr. de Bois-Reymond und dem Geheimen Regierungsrath Dr. Helmholtz wurden auf dem Bauplatze selbst, sowie in älteren Monumentalbauten eingehende Untersuchungen über den Einfluss des Straßenverkehrs auf die Standsicherheit der Instrumente und die hierdurch entstehende Einwirkung auf die Genauigkeit der wissenschaftlichen Versuche angestellt. Unter anderem wurde dabei festgestellt, dass das zum Theil auf sehr langem Pfahlrost fundirte alte Museum, trotz des regen Straßenverkehrs am neuen Packhof, eine ungewöhnlich große Standsicherheit besitzt und dass die hier aufgestellten allerfeinsten Instrumente





schleuplatte abgedeckt. Um auch die durch die Bewegungen der Experimentatoren im Arbeitsraum verursachten Erschütterungen von den Isolierfüllern fern zu halten, wurde die Dielung der betreffenden Räume 2 cm breit um das Fundament ausgeschnitten und die Öffnung durch einen dünnen Kautschukring geschlossen. Trotz aller dieser Vorsichtsmaßregeln sind noch immer geringe Schwankungen, die sich leicht durch einen Quecksilberspiegel nachweisen lassen, bemerkbar. Man hofft jedoch, daß sich auch diese verlieren werden, wenn erst die das Institut umgebenden Straßen mit Asphaltierung versehen sein werden.

Im physikalischen Institut hat man bei Fundierung der festen Arbeitstische auf Auroren des Geheimen Regierungsraths Helmholtz von der Senkung isolierender Brunnenkessel Abstand genommen und die Standsicherheit der Pfeiler durch besonders große brüt gelagerte Fundamente zu erreichen versucht; aber auch hier lassen sich geringe Schwankungen nachweisen.

Trotz der verschiedenartigsten Fundierungsmethoden haben sich die Bauwerke vollständig gleichmäßig gesetzt und hat sich auch nicht der geringste Riß bemerkbar gemacht.

Die Fundierung des ganzen Gebäudecomplexes mit Ausschleife der Flügelbauten in der Schlachtgasse wurde im Laufe des Jahres 1874 beendet. Mit den beiden letzteren begann man im Herbst 1879 und zwar zuerst mit dem zweiten chemischen Institut an der Ecke der Ufer-Straße.

Die Baugrube wurde bis zur Tiefe der alten Verholzung des physikalischen Instituts ausgesachtet und mittels zweier von einer Locomobile getriebenen Kreiselumpen wasserfrei gehalten. Dann erfolgten die Rammarbeiten und die Herstellung des Pfahlrostes ganz in der vorbeschriebenen üblichen Weise, nur daß eine große Anzahl beim Ausbaggern vorgefundener alter Pfähle, nachdem sie nachgerammt, bei der neuen Bauanlage wieder benutzt wurden.

Die durch das Rammen verursachten Erschütterungen rühten auf das benachbarte Gebäude selbst keinen nachtheiligen Einfluß aus, obgleich der fast 30 m hohe Giebel des physikalischen Instituts die Baugrube an der einen Seite unmittelbar begrenzte. Ähnliche Beobachtungen sind übrigens seitens der Stadtbahn-Verwaltung bei der Ausführung von Rammarbeiten in unmittelbarer Nähe massiver Gebäude, gleichfalls gemacht worden. Die Fundierung nahm daher ohne jeden weiteren Zwischenfall ihren Fortgang.

Bei weitem ungünstiger gestalteten sich die Verhältnisse dagegen bei der Fundierung des pharmakologischen Instituts, bei welchem nach Ausweis des Längenschnitts der gute Baugrund fast bis zu einer Tiefe von 15 m unter Terrain abfällt.

Ohne Bedenken wurde auch hier die Baugrube ausgesachtet und nach Beseitigung der von den alten Artillerie-Werkstätten noch herrührenden Fundamente mit den Rammarbeiten begonnen. Schon bei den ersten Pfählen zeigten sich jedoch in den Front- und Längsschnitten des physikalischen Instituts feine Risse, die sich bei fortgesetztem Rammen so erheblich vergrößerten, daß man sich genöthigt

sah, die Arbeiten ganz einzustellen und zu einer anderen Fundierungsart überzugehen.

Nach allseitiger Erwägung kam man zu dem Schluß, daß hier nicht allein die durch das Rammen verursachten Erschütterungen, sondern hauptsächlich das Auspumpen des Grundwassers in Verbindung mit den Erschütterungen eine Bewegung der Sandschicht und somit das Setzen des Gebäudes bewirkt haben mußte. Das Pumpen wurde daher eingestellt und die Baugrubensohle soweit mit Boden wieder aufgefüllt, daß die Pfahlrahmen wasserfrei in Betrieb gesetzt werden konnten. Um auch die Erschütterungen thunlichst abzu-schwächen, beschloß man, die Pfähle nicht mehr bis zu der anfangs festgesetzten Tiefe von 1 m in den guten Baugrund zu schlagen, sie dafür aber um so viel dichter zu stellen. Auch nahm man von einer Verholzung des Pfahlrostes Abstand, weil dadurch ein erneuertes Wasserpumpen bedingt worden wäre, und ersetzte dieselbe durch einen 2,0 m starken, auf die Köpfe der Pfähle gelegten Betonkuchen. Zu dem Zweck wurde die Baugrube, nachdem die Rammarbeiten beendet waren, zwischen den Pfählen ausgegattet, letztere 0,9 m unter dem niedrigsten Wasserstande im Wasser gekappt und dann der Beton eingebracht.

Nach einer vergleichenden Berechnung stellte es sich heraus, daß diese veränderte Fundierungsweise nicht mehr Kosten verursacht hat als die eines Pfahlrostes mit Verholzung und Bohlenbelag.

Die Kosten der ganzen Bauanlage mit der inneren Einrichtung werden zusammen ungefähr 4 500 000 Mk. betragen. Hiervon entfallen auf die

|   |             |
|---|-------------|
| Fundierung des physiologischen Instituts etwa | 200 000 Mk. |
| - - physikalischen                            | 310 000 -   |
| - - pharmakolog.                              | 120 000 -   |
| - - chemischen                                | 110 000 -   |
| - Wohngebäude zum physiologischen Institut    | 30 000 -    |
| - Wohngebäude zum physikalischen Institut     | 30 000 -    |
| zusammen                                      | 800 000 Mk. |

nithin fast der 5. Theil der gesamten Baukosten.

Wie sehr die Preise im Laufe der letzten 6 Jahre gesunken sind, geht daraus hervor, daß das Cubikmeter Holz in Stämmen von 16 bis 18 m Länge und einem mittleren Durchmesser von 42 cm früher mit 52 Mk. bezahlt wurde, wogegen der Preis neuerdings nur 30 Mk. betrug. Für das Einrammen der Pfähle einsch. Vorhalten sämtlicher Werkzeuge und Rahmen wurde pro Meter im Jahre 1875 2,5 Mk. im Jahre 1880 dagegen nur 1,5 Mk. gezahlt, und zwar wurden diese Preise im Wege öffentlicher Submission erzielt.

Die Ausführung der Fundierungsarbeiten erfolgte unter der Oberleitung des Königl. Bauinspektors Zastrow, und zwar um physiologischen und physikalischen Institut durch den Königl. Bauinspector Hellwig, am pharmakologischen und chemischen Institut durch den Unterzeichneten.

Kleinwächter, Regierungs-Baumeister.

## Der Welland-Canal, ein Seecanal im Binnenlande.

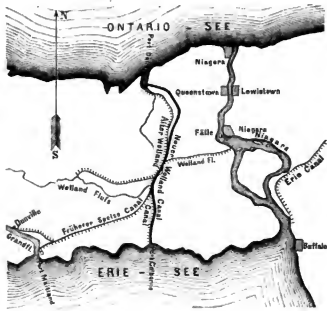
Ein Beispiel für die Herabminderung der Fruchtbarkeit auf solchen Wasserstraßen, welche Schiffen von sehr bedeutender Tragfähigkeit den Durchgang gestatten, lieferte die allmähliche Entwicklung des Welland-Canals, der die großen Binnenseen Nordamerikas mit dem Ontariosee und dessen Ausfluß, dem St. Lorenz-Ström verbindet. Der Höhenunterschied zwischen dem Spiegel des Ontariosees und dem mittleren Meereswasserstande beträgt nach dem *Scientific American* 71,5 m. Der Erie-See liegt dagegen 172 m über dem Meerespiegel. Die Verbindung zwischen beiden Seen wird durch den 48 km langen Niagara-Faß bewirkt, dessen bedeutendes Gesammtgefälle (104,5 m) größtentheils in den wasserthürmenden Wasserfällen und den dicht ober- und unterhalb desselben gelegenen Strömen verfließt ist.

Der St. Lorenz-Ström ist zur Großschifffahrt vortrefflich geeignet. Die an mehreren Stellen befindlichen Stromschnellen werden durch kurze Schleusencanäle umgangen, deren ganze Länge nur 70 km beträgt, während die Länge des Stromlaufs zwischen dem Ontariosee

und der Mündung 1860 km mißt. Bis Montreal können jetzt bereits große Seeschiffe gehen. Wenn die zur Umgehung der Stromschnellen angelegten Schleusencanäle, welche gegenwärtig nur für Schiffe von 3 m Tiefgang geeignet sind, auf 4,5 m vertieft und erweitert werden, so können mittelgroße Dampfschiffe aus den europäischen Häfen unmittelbar bis in den Ontariosee gelangen. Einer der erwähnten Schleusencanäle ist bereits auf die erforderlichen Abmessungen gebracht worden, die anderen werden im Laufe der nächsten Jahre zum Umbau kommen. Der schwierigste und kostspieligste Theil der von der canadischen Regierung ins Leben gerufenen Seeschiffahrts-Verbindung der Binnenseen mit dem Atlantischen Meer, der Ueber-gang aus dem Erie- in den Ontario-See ist in diesen Tagen (October 1881) durch Fertigstellung des neuen Welland-Canals vollendet worden. Die oberen Binnenseen und ihre kurzen Verbindungs-canäle bieten der Großschifffahrt nirgends Schwierigkeiten, so daß schon jetzt auf der 1600 km langen Strecke zwischen Buffalo am

Eriesssee und Chicago am Michigansee Schiffe von 4 bis 5 m Tiefgang zu verkehren.

Bereits im Jahre 1838 wurde zur Umgebung der Niagarafälle ein, nach einem Nebenfluß des Niagara „Welland“ benannter Canal angelegt, welcher Schleusen mit 33,5 m langen Kammern und 6,7 m weiten Thoren erhielt. Nach Einführung der Eisenbahnen sah man sich, um der Concurrenz zu begegnen, zu einem Umbau genöthigt, wobei die Kammerlängen auf 46 m und die Thorweiten auf 7,8 m vergrößert wurden. Trotz mehrfacher Erweiterungsarbeiten, zu welchen man sich in der Folge gezwungen sah, konnte der Welland-Canal im Anfang des letzten Jahrzehnts den Kampf gegen die Eisenbahnen nicht mehr bestehen, da er nur Schiffe von 400—550 Tonnen Tragfähigkeit aufnehmen vermochte, während auf den Seen weit größere Fahrzeuge verkehrten. Die Regierung der Vereinigten Staaten von British-Amerika entschloß sich daher, den oberen Theil des Canals bis auf 4,6 m zu vertiefen, im unteren Theil jedoch eine vollständig neue Linie anzulegen, da ein Umbau der Schleusentreppe, die auf 12 km Länge 36 Schleusen enthält, unüberwindliche Schwierigkeiten geboten hätte. Die Sohlenbreite des neuen Welland-Canals beträgt 30,5 m, die Wassertiefe 4,6 m. Seine Schleusen haben 82 m lange Kammern und sind in den Häuptern 13,6 m weit. Die ganze Länge des Canals beträgt 48 km. Sein Gesamtgefälle, das 104,5 m mißt, ist auf 25 Schleusen



vertheilt. Die Speisung erfolgt aus dem Eriesssee. Der Neubau wurde im Jahre 1874 begonnen und im October dieses Jahres beendet. Die Baukosten haben 50 Millionen Mark betragen.

Die großen Dampfer der Hünenseen, welche jetzt nur bis Buffalo gelangen können und dort ihre Getreideladungen auf den Eriesscanal oder die New-Yorker Centralbahn abgeben, werden in Zukunft bis Oswego am Ontariosee fahren, wodurch der Landtransport um 160 km abgekürzt wird. Die hierdurch bewirkte Frachtersparung ist sehr beträchtlich, da die großen Seedampfer ungemein billige Frachttarife haben. 1860, als die Schiffe durchschnittlich 430 Tonnen Tragfähigkeit besaßen, lieferten sie das Getreide von Chicago nach Buffalo (1600 km) zu 17 Pf. für den Hektoliter, im verfloßenen Jahre 1880, wo die meisten Schiffe über 1000 Tonnen, viele sogar über 2000 Tonnen tragen konnten, zu 4 bis 5 Pf. für den Hektoliter, d. i. 25 Pf. für die Kilometer-Tonne.

Wenn der Lorenzstrom für die Seeschiffe aus Europa eröffnet sein wird, so erhält der Welland-Canal eine gegenwärtig noch nicht zu überschätzende Bedeutung für den Getreidehandel der Welt. Er ist für mittlere Seeschiffe bis 4,2 m Tiefgang befahrbar, welche in Zukunft die reichen Weizenanzen des fernen Europas verfrachten können, eine Aussicht, deren wirtschaftliche Folgen sich vorläufig jeder Berechnung entziehen.

## Ueber Profanbauten der Renaissance in Danzig.

(Fortsetzung.)

11. Das Haus Bentlegasse 3 zeigt einen ziemlich rohen Giebel, und hat in der Fassade außerdem, fast ohne Regel vertheilt, eine Anzahl von Masken, sowie als Bezeichnung des ehemaligen Zweckes des Gebäudes ein kleines Relief, eine Bäckerei darstellend, sämtlich von tüchtiger, aber nicht über die Durchschnittshöhe sich erhebender Arbeit. Das Hauptstück ist auch hier wiederum das zwar kleine, aber höchst eigenartige Portal. Auch hier ist eine überreiche Fülle von Motiven; aber völlig unterschieden von den vorher beschriebenen Werken ist der architektonische Rahmen von Sculptur fast vollständig überweicht. Die Köpfe an den Consolen verlassen das Schema der idealisirenden Antike und zeigen dafür Züge wohl scharfer und ausgeprägter Individualität, etwas derbinnlich angeschaut und wohlgeübt, sind aber in ihrer Art von vorzüglicher Schönheit. Der Kopfschmuck soll den der holländischen Schifferfrauen gleichen und dürfte auf die Quelle weisen, aus der diese Schöpfung floß.

Das Portal muß seiner Zeit Anklang bei den bauhungrigen Bürgern der Stadt gefunden haben. Denn es war derselbe Meister

und neben ihm wohl noch ein wenig scrupulöser Nachahmer, welche beide noch eine Anzahl dem ersten nahe verwandter Portale ausführen, von denen vier erhalten sind, nämlich:

1. Jopengasse 66; in den Bogenzwickeln hier Engelsköpfe, das Ganze etwas wild und entartet.
2. Brodbänkengasse 86; entspricht am meisten dem Vorbild Bentlegasse 3, nur sind die Köpfe weniger schön.
3. Brodbänkengasse 27; etwas vereinfacht, aber gute Arbeit.
4. Heilige Geistgasse 37; schon wesentlich geändert, auch nicht ganz so reich wie die übrigen, aber ebenfalls gut.

Die Entstehungszeit läßt sich an keinem der fünf Werke mit Bestimmtheit nachweisen, doch dürfte man mit der Jahreszahl 1600 nicht zu weit fehl gehen. Zweifelslos ist das Portal Bentlegasse 3 als das beste und wohl auch das früheste anzusehen, doch erheblich ist der Zeitunterschied zwischen allen nicht gewesen.

(Schluß folgt.)

## Eisenbahntwürfe in Griechenland.

Wie im Centralblatt bereits früher kurz gemeldet wurde, will das Königreich Hellas nach seiner Gebietsvergrößerung namentlich daran gehen, in seinem Inneren und nach außen hin bessere als die bisherigen Verkehrswege zu schaffen, weil letztere ja mit geringen Ausnahmen einen solchen Namen nicht verdienen. Es liegt ein umfangreicher Plan zur Aufbesserung der Landstraßen vor, und gleichzeitig ist das Uebereinkommen wegen der Ausführung der in diesem Blatte erwähnten Eisenbahnen Piräus-Larissa und Piräus-Patras mit dem Vertreter der französischen Gesellschaft Lescannes-Perdoux abgeschlossen worden. Dieser Vertrag, der uns nebst seinen Anlagen, den finanziellen und technischen Ausführungsbestimmungen, von befreundeter Hand aus Athen zugegangen ist, enthält manche interessanten Punkte, die der Mittheilung werth erscheinen mögen,

auch wenn die Bauten zunächst noch nicht zur Ausführung gelangen sollten. —

Die nördliche Linie Piräus-Larissa (Jenischér), in Länge von 340 km, ist offenbar in der Hoffnung geplant, später einmal bei größerer Gelegenheit der Pforte, als zur Zeit vorausgesetzt ist, den Anschluß an das europäische Schienennetz zu gewinnen, ohne den sie zu einem leistungsfähigen Unternehmen nicht geheißen kann und lediglich als strategische Linie betrachtet werden muß. Sie nimmt ihren Ausgang im Piräus, der mit seinen 25 000 Einwohnern der Hauptstadt (mit 70 000 E.) bereits leidhafte Concurrenz macht und ihr an Bedeutung für den Handel weit überlegen ist. Da der Piräus mit Athen schon durch eine im Jahre 1838 gebaute, zwei Meilen lange Eisenbahn verbunden ist — bisher die einzige des Landes —,

so wird die neue Linie an der Hauptstadt vorüber geben und nur die Sommerresidenz der begüterten Athener, das schöne schattige Keplassia, streifen. Fast genau nördlich führend nähert sie sich sodann dem Schlachtfelde von Marathon bis auf anderthalb Meilen, überschreitet bei Syta, dem neuerdings durch seine archaische Ausbeute bekannt gewordenen Dörflchen, die Ausläufer des Parnes, wendet sich nun westlich über Tanagra auf Eleutha zu, dessen Hauptstadt sie bis auf zwei Meilen nahe kommt, und läuft in Pyri, die Vorstadt des heute gänzlich unbedeutenden Theben, ein.

Besondere Terrainschwierigkeiten liegen weder bis hier noch in den beiden folgenden Sectionen Theben-Eleutha (Dreihmann) und Eleutha-Lamia (Zitad) vor; die erstere durchschneidet die Ebene des Kopsissus und die Schlachtfelder von Leuktra, Chaeronea und Koronea, in der anderen ist das hier nicht sehr bedeutende Saranata-Gebirge zu überschreiten. Die Linie ist hier rationell gewählt: sie zieht den Laufweg im Apostollusse vor, um bei Brasos sich der Pafstraße nach Lamia anzuschließen.

Die vierte und letzte Section Lamia-Larissa dürfte die Hauptschwierigkeiten bieten in der Ueberschreitung des Ochryagebirges an der ehemaligen Landesgrenze; hier wird ein längerer, oder werden mehrere kleinere Tunnel nöthig werden. Jen- seits passiert die Linie wiederum ebenes Land, den Flecken Dhomokö (das alte Thaumakoi) und das pharaische Schlachtfeld, und erstreift dann, den Kara Dagb zur Rechten lassend, die niedere Hochebene von Larissa, die sich allmählich in das Thal des Peneios bis Larissa hinabsenkt.

Vor Eintritt in die technischen Bestimmungen des Unternehmens werden einige Bemerkungen über die gesammelten Concessionsbedingungen der Mittheilung werth sein. Die Concession ist auf 99 Jahre ertheilt. Der Staat garantiert dem Unternehmer auf 50 Jahre eine Verzinsung von 5 % der Submissionssumme. Sobald der Reinertrag der Bahn diese Zinssumme übersteigt, erstattet die Gesellschaft die Zinsen zurück, indem sie 4 % des Reinertrags an den Staat abgibt. Nach Ablauf der ersten 15 Jahre hat die Regierung jederzeit das Recht, die ganze Concession zurückzukaufen. Der Preis soll ermittelt werden aus dem Durchschnitt des Reinertrags von 5 der letzten 7 Jahre vor dem Rückkauf, indem nämlich die drei beiden niedrigsten Jahre außer Betracht gelassen werden. Diese Summe soll bis zu Ablauf der Concessionszeit jährlich als Rente an die Gesellschaft gezahlt werden. Doch soll diese Rente nicht kleiner sein dürfen als der Reinertrag der Bahn im Jahre vor dem Rückkauf.

Sehr bezeichnend für die Verhältnisse des Landes sind die Bestimmungen über den Grunderwerb, welcher dem Unternehmer zur Last fällt. Die Bahn wird für ein Werk der öffentlichen Wohlfahrt erklärt, wodurch die Gesellschaft das Entzugesrecht erhält. Das hierbei einzuschlagende Verfahren dürfte seiner Kürze halber den

Neid der abendländischen Unternehmer erwecken. Zwischen der Auslegung der Grunderwerbspläne (1:2000) in den Bureau der Gemeindevverwaltungen und der letzten unwiderruflichen Entscheidung über Kauf- oder Entzugesumme liegt ein Zeitraum von nur 25 Tagen! Die Hauptsache bei dieser Angelegenheit bildet offenbar die durch den Dinararchen vorzunehmende Ermittlung, ob das betreffende Grundstück auch wirklich Eigenthum des bisherigen Besitzers ist. Nun wurde vor 50 Jahren, nachdem das neue Reich sich constituirt hatte, das gesamte Land für Nationalcigenthum erklärt, unter gewissen Voraussetzungen konnte indessen auch privater Grundbesitz erworben werden. Die Verhältnisse der Einzelnen, namentlich der kleinen Bauern, sind aber bis heute noch nicht klar, und es ist für den Staat sehr leicht, Ländereien, die seit Jahrzehnten von demselben Besitzer oder seinen Vorfahren inne gehalten wurden, plötzlich

als Staatseigenthum zu erklären, wie dies beispielsweise mit den Ländereien geschah, welche bei den Ausgrabungen in Olympia in Frage kamen.

Alles dem Staate gehörige, nicht innerlich besiedelter (ortschaften) gelegene Terrain erhält aber die Gesellschaft unentgeltlich. Es ist mithin leicht vorauszusagen, wer den Schuhen tragen wird, und wer griechische Zustände kennen gelernt hat, dem wird ein einträchtiges Vorgehen der Regierungsbearbeiter nicht auffallend erscheinen. Die Regierung ist in der Lage, der

Unternehmung mancherlei Schwierigkeiten zu bereiten durch die Bestimmung, daß die Linie, sobald sie auf Reste aus dem Alterthum trifft, verlegt werden muß, ferner durch den Vorbehalt der Bestimmung über die Arbeit an Feiertagen, deren Zahl etwa den dritten Theil des Jahres beträgt. Gewiß wird sich auch hierbei ein modus vivendi finden lassen.

Die Gesellschaft erhält endlich das Vorrecht auf die Ansetzung von ihr aufgeschlossener oder entdeckter Kohlenlager auf 2 km Breite von der Mittellinie der Bahn.

Der Grunderwerb, die Tunnel und der Unterbau aller größeren Brückenbauwerke soll für zweigleisige Vollbahn abgeschlossen bzw. ausgeführt werden, Erdarbeiten und Oberbau für ein Geleis. Das zweite Geleis muß gestreckt werden, sobald die Bruttoeinnahme der Bahn für das Kilometer jährlich 30 000 Francs beträgt, ein Fall, der vielleicht nie erreicht werden wird.

Die technischen Bestimmungen schließen sich an die allgemeinen des Abendlandes an. Die Spurweite beträgt 1,44 m, der Abstand zwischen zwei Geleisen 2 m zwischen den benachbarten Schienen, die Bankets zu jeder Seite mindestens 1 m, das ergibt eine Kronenbreite von rund 7 m. Der Minimalradius der Curven soll 350 m, das Maximalgefälle 1:40, die Horizontale zwischen zwei Gegen- gefällen mindestens 100 m betragen. Ueber die Stationen und Haltestellen ist näheres noch nicht bestimmt. Die Maße für Unter- und



Profanbau des Renaissance in Dancz.  
Portal des Hauses Bestlergasse 3.

Ueberführungen sind ohne Interesse. In den Tunneln soll die Breite zwischen den Widerlagern in Oberkante Schiene gemessen 8 m, die Höhe von Schienenoberkante bis zum Scheitel 6 m, und die Lothrechte von Oberkante der äußeren Schienen bis zum Gewölbe 4,80 m betragen.

Der Oberbau besteht aus Bessemersechienen von 30 kg auf das Meter. Bezüglich des rollenden Materials ist nur bemerkt, daß Maschinen und Wagen nach den besten zur Zeit bekannten Modellen zu liefern sind. Es wird drei Klassen von Personenzügen geben, deren Ausstattung etwa denen der italienischen Bahnen entspricht; besondere Francocoups sind vorgesehen. Die Prüfung und Abnahme des vollendeten Materials erfolgt nach den in Frankreich geltenden Bestimmungen. —

Die andre Linie Piräus — Patras, in Länge von 220 km, beginnt ebenfalls im Piräus, geht an der Küste entlang über Eleusis und Megara durch den Paß der Kaki skla und über den Isthmus nach Neu-Korinth als Vollbahn mit denselben Ausführungsbestimmungen wie die Nordbahn. Sie wird von Neu-Korinth ab (welches etwas nördlich der antiken Stadt liegt) Schmalspurbahn mit 1 m Spur- und 2 m Kronenbreite und erhält Oberbau von Bessemersechienen im Gewicht von 30 kg auf 1 m. Sie führt von Korinth aus immer in der Nähe der Küste des Golfs von Lepanto über die kleinen Ortschaften Sikyon, Nylkastro und den hübschen Badeort Vostiza (das alte Argion) nach der blühenden Handelsstadt Patras, die jetzt etwa 35 000 Einwohner zählt und den Hauptausfuhrplatz für Korinth bildet. Beide Eisenbahnwürfe, die Nord- und die Westbahn sind seit Jahren viel besprochen. Namentlich setzte der letztgenannte Entwurf im Jahre 1876 den ganzen Nordsee-Projektionen in Aufregung, und es war unmöglich, den Bewohnern die völlige Aussichtslosigkeit des Unternehmens begreiflich zu machen. Sollte es wohl Erwarten jetzt wirklich zu Stande kommen, so darf man ihm wohl das Prognostikon nur sehr kurzer Lebensdauer stellen. Denn die Ereignisse des Landes sind lediglich Ausfuhrartikel, Korinthien, Öl und Wein, die verschifft werden und die Concurrenz der parallelen Wasserstraße im korinthischen Golfe muß die Bahn

nothwendig tot machen, insbesondere, wenn die Durchstechung des Isthmus eine vollendete Thatsache sein wird. Welchen Zweck hat die Veränderung der Spurweite haben soll, wo der Grunderwerb fast nichts und die Erd- und Brückenarbeiten sehr wenig kosten werden, das ist überhaupt nicht verständlich.

Es mögen noch einige Angaben aus dem Tarif folgen, der für beide Bahnhäfen die gleiche ist: Personen I., II., III. Cl. = 12, 10, 6 centimes. Großvieh 10, Mittelvieh 4, Kleinvieh 2 c. für das Kilometer und Stück, Waaren als Eilgut 50 c., als Frachtgut von 8–20 c. für 1 Kilometer und Tonne. Bei Entfernungen über 100 Kilometer treten für Frachtgut Ermäßigungen ein; als stets zu bezahlende Minimalentfernung für Frachtgut gelten 6 Kilometer; der Preis einer Sendung kann niemals weniger als 40 c. betragen.

Der Tarif kann auf Antrag der Gesellschaft nach 3 Jahren geändert werden, muß aber dann mindestens 10 Jahre lang derselbe bleiben. Niedrigere Preise darf die Gesellschaft nur unter Zustimmung der Regierung einführen. Specialtarife für einzelne Verfrachter sind gänzlich unzulässig.

Die Gesellschaft hat zugleich die Lieferung der Frachtgüter als Bahnhof ins Haus des Empfängers auszuführen in allen Städten, welche die Bahn berührt, und von Stationen für ein Gebiet von über 5000 Einwohner bis auf die Entfernung von 5 km.

Für Militär und Post sind selbstverständlich andere Bestimmungen maßgebend.

Das Ministerium der öffentlichen Arbeiten hat sich alle Specialbestimmungen für die Ausführung und den Betrieb der beiden Linien sowie die beständige Controlle darüber vorbehalten, ein Recht, welches formell gewiss festgestellt sein mußte, wenn man sich auch eines Lärchens nicht erwehren kann in dem Gedanken, das, wie dies ja nicht anders sein kann, kein griechischer Techniker je eine Schiene verlegt hat.

Zwischen der Concessionirung und der Ausführung einer Eisenbahn liegt auch in Deutschland oft noch ein weiter Weg. Wir glauben das er in Griechenland noch ein viel weiterer sein wird. — p —

## Transportkosten bei Erdarbeiten mit Berücksichtigung der Transportarten und Steigungsverhältnisse.

(Fortsetzung zu dem Aufsatz über „Massenvermittlung“ u. s. w. in No. 10 u. 11.)

Von A. Goehring.

Bei der in No. 10 u. 11 dieses Blattes (S. 83 ff.) gegebenen Darstellung einer einfachen Methode zur Ermittlung der zu bewerkenden Erdmassen und ihrer zweckmäßigen Vertheilung war die Benützung von beliebigen, im gegebenen Falle zur Anwendung bestimmten Transporttabellen offen gehalten. Schon dort wurde jedoch darauf hingewiesen, daß zur Aufstellung und Veranschlagung einer richtigen (d. h. thunlichst sparsamen) Massenvertheilung — soweit sie nicht etwa durch ganz evidente äußere Gründe gegeben ist — eine Berücksichtigung der verschiedenen Transportarten und namentlich auch der diesen entsprechend thätigsten verschiedenen Steigungszuschläge nothwendig erscheint; ein Umstand, welcher bei dem in der Praxis üblichen Verfahren wenig oder gar nicht beachtet zu werden pflegt. Wie die Benützung der Transporttabellen mit Berücksichtigung der obgenannten Gesichtspunkte ohne jede Er schwerung im Anschluß an das dargestellte graphische Verfahren durchführbar ist, soll in den folgenden Zeilen erläutert werden.

5. Graphische Transporttabellen. Bei den üblichen Verfahren werden die Transportweiten am Längenausstabe abgemessen (oder an den Stationen abgezeigt, was dasselbe ist) und dann in der Transporttabelle die entsprechenden Preise aufgesucht. Es ist jedoch kein Grund abzusehen zur Ausführung dieser Zwischenoperation der Längenausstabe, mindestens so lange es sich um die zur Aufstellung der Massenvertheilung erforderlichen Vergleiche handelt; dieselbe bildet vielmehr eine weitere Fehlerquelle bei nutzlosen Zeitaufwand. Sie wird erspart, wenn man z. B. nach Launhardt<sup>1)</sup> die Transportweite im Maßstabe des Längen- (und Vertheilungs-) Profils als Abscissen aufträgt und die Tabelle entsprechend (s. Fig. 11) den Transportpreisen daneben schreibt, letztere also nach Anlagen oder Zirkelübertragung abliest.

Man kann indes, einen Schritt weiter gehend, statt der beigezeichneten Zahlen die Transportpreise eben so leicht als Längen z. B. im Maßstabe von 1 mm = 1 Pfennig in Gestalt von Ordinaten auftragen. Durch die Verbindeung der Endpunkte entsteht eine Curve als graphische Form der Transporttabelle (s. Fig. 12). Man kann die Transportpreise entweder an einem Millimetermaßstabe ab-

lesen, oder auch — so lange es sich um Vergleiche handelt — selbst diese Ablesung ersparen, die Preise als Längen direct mit dem Zirkel abgelesen und sie auf zwei beliebigen Geraden gruppenweise aneinanderausgetragen. Es sind also dann statt der Zahlensummen  $\Sigma (h)$  und  $\Sigma (l)$  u. s. w. nimmere zwei nebeneinanderstehende Liniendicken zu vergleichen, deren Differenz dem Auge sofort anzog, welche Summe

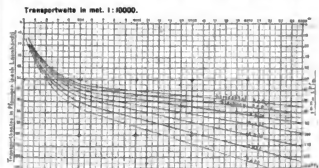


Fig. 11.

zu verkleinern, d. h. nach welcher Seite die Vertheilungsdicke zu verschieben ist, um der Gleichheit beider d. h. den Kostenminimum thunlichst nahe zu kommen. (Das Abgelesen der Transportweiten im Vertheilungsprofil, das Übertragen der Zirkelöffnung in die graphische Transporttabelle, das Abgelesen der Preise daselbst und Antragen derselben an eine Gerade: diese Bewegungen bilden wiederum eine zusammenhängende einfache Manipulation ohne Ablesung des Zirkels).

Es bedarf kaum des Hinweises darauf, daß die gedehnte Übertragung jeder beliebigen Transporttabelle in die graphische Form durch Auftragen der Preise als Ordinaten eine sehr kurze Arbeit ist, umso mehr als die Tabellen meistens schon von etwa 7–800 m Weite an geradlinig wachsen. Selbstverständlich wird man dabei die kleinen Brechungen, welche die Linie zunächst infolge von Abrundung der Zahlenwerthe auf ganze Pfennige erhält, durch eine mittlere, ste-

<sup>1)</sup> Launhardt, das Massenvertheilung, 2. Aufl. Hannover 1877.

tige Curve ausgleichen, somit die der gerechneten Tabelle zu Grunde liegende Function in ihrer ursprünglichen Form darstellen.

6. Berücksichtigung der Transportarten. Die graphische Transporttabelle bietet neben dem Wegfall jeder Interpolation den wichtigen Vortheil größter Uebersichtlichkeit und damit zugleich ein bequemes Mittel zum direkten Vergleich verschiedener Transportarten mit einem Blick, da die ihnen entsprechenden Preiscuren mit Leichtigkeit in einer Figur nebeneinander Platz finden (Fig. 12).

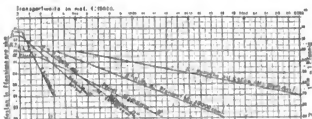


Fig. 12.

Während demnach bei der üblichen Benutzung von Zahlenreihen der gleichzeitige Gebrauch mehrerer Tabellen für verschiedene Transportarten (und die Auswertung verschiedener Steigungsschläge  $s, u$ ) die Arbeit nicht unmerklich erschweren würde und wohl namentlich deshalb zu unterlassen pflegt, so fällt hingegen diese Erschwerung hier vollständig.

Es ist nur nötig, für die einzelne Arbeitsgruppe die ungefähre mittlere Transportweite auf Grund der versuchsweise angenommenen Verteilungslinie überschläglich zu schätzen, um aus der Tabellengröße sofort die wahrscheinlich billigste Transportart zu erkennen. Diese  $s$  (oder auf andere Weise) festgesetzte Transportart ist also dann ebenso wie für den mittleren, auch für den äußersten oder Grenztransport derselben Arbeitsgruppe maßgebend. Die zu vergleichenden Preise ( $b$  und  $t$ ) sind demnach der für diese bestimmte Transportart geltenden Preiscure zu entnehmen. (Sollten einzelne bei der Verteilung nun genauer gefundene Mittelwerte erheblich von den geschätzten abweichen, so würde das Verfahren mitnichten auf nicht entsprechend geänderten Transportarten zu wiederholen sein.)

Nur auf diese Weise dürfte es leicht sein, in allen Fällen Resultate zu erzielen, welche den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen oder doch sehr nahe kommen. Dagegen entfernt sich die übliche Benutzung einer einzigen Transporttabelle unter Umständen ziemlich weit von dem wirklichen Vorgange. Sie setzt stillschweigend bei längerer Ausdehnung einer und derselben Arbeitsgruppe einen mehrfachen Wechsel der Transportart voraus, und zwar dergestalt, daß als die nicht bisherige Transportart eintreite in dem Moment, wo sie theoretisch (nach irgend einer Formel) billiger zu werden beginnt. Das ist aber tatsächlich unmöglich. Vielmehr pflegt bei jeder größeren Erhebung nach dem — in der Regel mit Schulkarren stattfindenden — Angriff nur noch eine Transportart, diese aber sehr bald, für die ganze übrige Fördermasse zu folgen. In einer anderen Wechsel wegen der vielen benutzten kleinen Geräte, wegen Umlades der Transportbahn, Zeitverlust  $s, u$ , viel zu teuer und schwierig sein würde. Die durch die mittlere Transportweite (und die Fördermasse) bedingte Transportart gilt also tatsächlich auch für die Grenztransporte, während die Anwendung einer einzigen Tabelle bei letzteren vielleicht eine ganz andere Transportart voraussetzt. Dadurch müssen mitnötig Unrichtigkeiten entstehen, die mitunter, namentlich bei Vorkommen stärkerer Steigungstransporte ganz erheblich werden können.

Wenn demnach die Berücksichtigung der Transportarten schon bei Aufstellung des Verteilungsplanes ohne jede Erschwerung — gegen die Anwendung von Zahlentabellen sogar immer noch mit wesentlicher Erleichterung — thöricht ist, so darf dieselbe gerade für praktische Zwecke gewiß dringend empfohlen werden. Die graphische Darstellung solcher Tabellen für die einzelnen Transportarten ist noch einfacher als bei einer allgemeinen Tabelle, da sie in der gegebenen Form  $k = a + b \cdot d$  oder in Anwendung auf eine bekannte Fördermasse  $M$  in der Form  $k = a + \frac{b}{M} \cdot d$  erscheinen, — mitnichten durch 2 Punkte festzulegen sind.

Die oben beschriebene Methode fügt sich dem in No. 1—4 erläuterten Verfahren direct ein, würde jedoch nicht abgesehen davon, für sich allein, lediglich zum Ersatz der Zahlentabellen von Vorteil sein. In Fig. 12 sind solche graphische Preisstellen für die üblichsten Transportarten dargestellt unter gleichzeitiger Beifügung der benutzten Formeln, welche sich größtenteils den von Gustav Meyer (bei der Vorarbeit zur Aufstellung einer allgemeinen Trans-

portabelle) entwickelten anschließen. \*) Eine Erörterung über die Ermittlung solcher Formeln und ihrer Coefficienten ist hier nicht beabsichtigt.

Bemerk. In Fällen, wo man zwischen 2 Transportarten im Zweifel sein kann, wird namentlich die Größe der Fördermasse (und die Verteilungslinie) nach dem Masseprofil abgelesen, und dann nützlichfalls nach den in der Masse mit in Rechnung ziehenden Formen eine oder einige neue Linien ziehen, was durch Ausrechnung je eines Punktes immer sehr einfach geschieht.

7. Berücksichtigung des Neigungsverhältnisses der Transportbahn. Trotz der verschiedenen neueren Untersuchungen über diesen Gegenstand gilt es nach meistens als Regel, den Preiszuschlag für jedes Meter Hebung ohne alle Rücksicht auf das Steigungsverhältnis der Transportbahn und auf die Transportart durch einen constanten Zusatz an Länge („reducirte Transportweite“) zu berechnen, und zwar auch beim Längentransport auf größeren Weiten, obwohl dann die Wahl der Aussteigung keineswegs frei steht, vielmehr durch das Plannu selbst gegeben ist und obwohl bei den einzelnen Transportarten der Einfluß der Neigungsgröße ein sehr verschiedener ist. Diese Unrichtigkeit wird um so größer, je besser und steiler die Förderbahn ist, je mehr also der Steigungswiderstand oder das relative Gewicht ( $a$ ) den Widerstand ( $b$ ) der horizontalen Transportbahn überragt. — Der Transportart wird wohl (s. T. Meyer a. a. 13) auch ein gewisses Grade-Rechnung getragen, da man die Preisberechnung direkt in Pfennigen ausdrückt, und nach zunehmender Entfernung abstuft, z. B. unter der Annahme, daß der Widerstand für Schulkarren, Pferdekarren und Rollwagen bezw. etwa  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{1}{4}$  beträgt und daß bei Bergtransport etwa die doppelte mittlere Arbeit zu leisten ist von der auf der Horizontalen erforderlichen. \*\*) Dadurch wird jedoch kaum viel gewonnen, denn einmal kommen die Grenzwerte der Transportarten in Wirklichkeit ungenügend ausschließen von unrichtigen zweifelhaften Plannu — meistens ohne jede Berücksichtigung bleiben, obwohl jedes beim Bergtransport sehr viel mehr ins Gewicht fällt als auf der Horizontalen. — Bei Thaltransport mit steilerem Gefälle über eine gewisse Grenze ( $a_1$ ) hinaus können die Mehrkosten für das Aufziehen der leeren Gefäße die Ersparnis der beladenen Thalfahrt überwiegen, also auch hier tatsächlich Verteuerung gegenüber dem Horizontaltransport veranlassen: ein Umstand, der selten oder nie berücksichtigt wird, übrigens in allgemeinen nur von geringer Bedeutung ist. (s. u.)

Wie folgenreichere Unrichtigkeiten dagegen die Nichtberücksichtigung des Neigungsverhältnisses beim Bergtransport auf steilerer Bahn — namentlich Rollbahn, um die es sich bei größeren Arbeiten ausschließlich handelt — herbeiführen kann, mag ein der Praxis entnommenes Beispiel erläutern. In einer fortlaufenden Steigung von 20 % (1:50) mußte ein Bahndamm von beträchtlicher Höhe theils aus einer weiter unten gelegenen Flußcorrection, theils aus einer oben letzter zur Seitenanlage benutzten alten Bergbühle aufgeschüttet werden, weil eine anderweite Entnahme des Materials ebenso wie eine günstigere Trasse durch örtliche Verhältnisse ausgeschlossen war. Für den letzten Theil der Schüttung (um nur diesen herauszugreifen) von rund  $M = 20000$  ein Betrag die Transportweite etwa  $F = 1500$  m, mithin die Hebung rund  $h = 30$  m (abgesehen von dem Quertransport ins zum Bahndamm). Da zur Verfügung stehende Transportsysteme des betreffenden größeren Lösses war schmalprofilige Rollbahn mit Pferdebetrieb auf dem vorkückenden Plannu selbst; eine Änderung desselben oder auch der Ladungsgröße der Wagen läßt sich außer Frage. — Nach der feststehenden Transporttabelle wurden für 1500 m Horizontaltransport 71 Pf. vergütet und für jedes Meter Hebung 25 m Längenzusatz berechnet, d. h. in diesem Falle für  $k = 1500 + 25 \cdot 30 = 2250$  m Weite 86 Pf. Der Steigungszuschlag betrug demnach pro dem 86—71 = 15 Pf. für die 30 m Hebung oder  $\frac{15}{71} = 21\%$  (pro m Hebung  $\frac{1}{2}$  Pf.).

Nach anderen üblichen Transporttabellen würde, in gleicher Weise berechnet, die Preisrechnung zwischen 8 und 25 % schwanken. Nach G. Meyer würde man entweder 20, 12 = 15 Pf. oder 30, 1 = 30 Pf., also 21 oder 42 % rechnen

\*) s. Handb. d. Ing.-W., Bd. I, Cap. III.

\*\*) 3 Pf. bei Entfernung bis 100 m

2 „ „ „ von 100 bis 500 m

1 „ „ „ von 500 bis 1500 m

1 „ „ „ über 1500 m

können, besser also wohl das Mittel nehmen. (Hierin zeigt sich das Mäßige aller sprunghaften Ablesungen, ein Nachtheil der Zählentabellen gegenüber den graphischen.) — Thatsächlich nun wurde bergwärts nicht mehr als 1 beladener Wagen gegen mindestens 4 solche auf der Horizontalen von einem Pferde gezogen. Das entspricht etwa der Zunahme des Widerstandes, welcher bei guter Rollbahn auf der Horizontalen höchstens  $w = 8\frac{1}{2}\%$  beträgt, auf der Steigung um  $s = \frac{A}{l} = 28\%$  wächst, sich mithin auf  $20\frac{1}{2}\%$  oder mindestens auf das 3½fache erhöht. In gleichen Verhältnissen wuchsen alle der Zugkraft proportionalen Kosten; außerdem werden durch Vermehrung des Personals, des Geschirrs, durch längere Verzinsung der Bahn und des Transportgeräthes u. s. w. noch die übrigen Kosten theilweise vermehrt. Berechnet man nun (mit G. M.) die Kosten für diese Transport auf der Horizontalen nach der Formel:

$$k \text{ Pf.} = 17 + \left(1 + \frac{1}{100} \cdot \frac{l}{20000} \cdot \frac{t}{100}\right) \cdot 100$$

so ist darin für die Zugkraft allein enthalten  $2\frac{1}{2} + 0,7 \frac{l}{100}$ . Rechnet

man hierzu noch etwa  $2 + 0,1 \frac{l}{100}$  (statt  $14,5 + 0,4 \frac{l}{100}$ ) für Wagenkosten, Aufschuß u. s. w.) so wird der hier in Frage kommende Kostentheil bei Horizontaltransport etwa betragen

$$k = 4,5 + 0,4 \frac{l}{100} = 16,5 \text{ Pf.}$$

Die Kostenvermehrung auf das 3½fache verursachte demnach einen Zuwachs gegen den Horizontaltransport von mindestens

$2,5 k = 41,3 \text{ Pf. pro Ohm}$   
an Stelle der gezahlten  $15 \text{ Pf.}$  und das Verhältniß würde sein  $\frac{41,3}{15} = 58\%$  gegen  $21\frac{1}{2}\%$  (pro m. l.  $\frac{41,3}{30} = 1,4$  statt  $0,5 \text{ Pf.}$ ) Die Differenz zwischen den wirklichen und vom vergüteten Mehrkosten betrug also allein für diesen letzten Theil der Arbeit mindestens etwa  $(41,3 - 15) 20000 \text{ Pf.} = 5280 \cdot 4$ .

(Nach Launhardt's Transportkostentafelstab würde der Steigungszuwachs in diesem Falle betragen:

$$89 - 66 = 23 \text{ Pf. oder } \frac{23}{66} = 36\% \text{.) (Schluß folgt.)}$$

## Vermischtes.

**Veröffentlichung der Gutachten der Kgl. Akademie des Bauwesens.** Die Akademie des Bauwesens hat auf eine bereits vor längerer Zeit vom Minister der öffentlichen Arbeiten an dieselbe gerichtete Anfrage den Bescheid gefaßt, eine Veröffentlichung ihrer Berichte und Gutachten in Bezug auf die ihr zur Beurtheilung unterbreiteten antilichen Angelegenheiten von Fall zu Fall in Erwägung zu nehmen und in den ihr geeignet erscheinenden Fällen bei dem Herrn Minister in Antrag zu bringen.

Die Veröffentlichung des von der Akademie auf Ersuchen des Herrn Ministers des Innern abgegebenen Gutachten über die zur Verminderung der Feuersgefahr in Theatern zu ergreifenden Mafregeln, dessen Mittheilung zunächst durch die Magedelburger Zeitung erfolgt ist und angesichts der hochgradigen Erregung über die schreckliche Katastrophe in Wieser Ringtheater augenblicklich ein besonderes Interesse darbot, war seitens des Bauwesens bzw. des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten überhaupt noch nicht in's Auge gefaßt worden. Dieses Gutachten bildet, wie in dem Bericht der Akademie ausdrücklich hervorgehoben wird, keineswegs einen Abschlufs der genannten wichtiger, der weiteren Behandlung noch unterliegenden Frage, enthält vielmehr nur einen Beitrag von speziell bautechnischen Gesichtspunkten zu den in Rede stehenden Sicherheits-Mafregeln, deren umfassende weitere Ausführung unter Mitwirkung der Provinzial-Verwaltungsbehörden und unter Zuziehung von Architekten, Bühnen-Sachverständigen und Feuerwehr-Technikern seitens des Kgl. Ministeriums des Innern erfolgt. (Vgl. die nachstehende Mittheilung.)

**Sicherheitsanordnungen für Theater in Preussen.\*** In betreff des Schutzes der Theater gegen Feuersgefahr hat der Minister des Innern unter dem 17. December d. J. an die Regierungspräsidenten einen Erlass gerichtet, nach welchem die Untersuchungen sämtlicher Theater und ähnlicher Localitäten hinsichtlich ihrer Feuersgefahrlichkeit nach Mafgabe der seitens der Akademie des Bauwesens aufgestellten Bestimmungen seldemig durchgeführt und die zum Schutze des Publicums für erforderlich erkannte Mafregeln sofort angeordnet werden sollen. Hierbei sind die Feuerlösch-Einrichtungen, die Anlage der Corridore, Treppen und Ausgänge, die Einrichtungen zum sicheren Abschlufs der Menschen gegen den Hirl des Feuers, die Gas-einrichtungen im Innern des Gebäudes und die gesonderte Erleuchtung der Zugangswege vorzugsweise ins Auge zu fassen. Vor dem Beginn jeder Vorstellung wird festzustellen sein, ob die Schutz- und Sicherheitsapparate sich in dem gehörigen Zustande befinden, und die Handhabung der Mafregeln ist während der Zeit, in welcher die Corridore, Treppen und Ausgänge dem Publicum geöffnet sind, gesondert, ausschließlich hierfür bestimmten Personlichkeiten zu übertragen, die sich an der Stelle aufzuhalten haben, wo die Mafregeln zu ergreifen, also z. B. wo der betreffende Schutzapparat in Bewegung zu setzen ist. Zur Erreichung der angegebenen Zwecke sollen an den Orten, wo sich Theater u. dergl. befinden, Special-Commissionen gebildet werden, welche aus den Organen der Polizeiverwaltung und diesen betheiligten, aus den geeigneten Elementen der Bevölkerung auszuwählenden Mitgliedern bestehen sollen.

**Das neue Reichstagsgebäude.** Die von dem Reichstage vor seiner Vertagung gewählte Commission für die Errichtung des

Reichstagsgebäudes auf dem am Königsplatz gelegenen Raczynskischen Grundstück und angrenzenden Terrain besteht aus folgenden Mitgliedern: dem gegenwärtigen Präsidenten v. Lenzow, den Abgeordneten v. Forckenbeck, Löwe, v. Kehler, v. Heeremann, Gerwig, Graf Kleist-Schmenzin (dem langjährigen Schriftführer des Reichstages) und Fürst Pless.

**Köln's Stadterweiterung: Die Erhaltung des Hahnenthor's.** Nachdem die Niederlegung der Hahnenthorburg, wie in No. 87 des Centralblattes mitgetheilt, von der Stadtverordneten-Versammlung am 7. December d. J. beschlossen worden war, sind von privater Seite erneute Ausgehungen zur Erzielung eines Austausches gemacht worden, die bei dem Herrn Cultusminister entgegengenommene Aufnahme gefunden haben. Am 17. December waren infolge dessen die Herren Ministerialdirector Greiff, Geh. Rathraff Professor Adler und stellvertreter Conservator der Alterthümer v. Dehn-Rotfischer als Commissarien des Cultusministers in Köln. Der nach wiederholter Besichtigung und Erwägung aller Nebenstände von den genannten Herren angebotene Austausch des Hahnenthor's gegen das Gereons-thor hat die Hahnenthorburg, deren Abbruch durch patheische Bebauung und Verkehrsperre bereits eingeleitet war, vom Untergange gerettet. Die Stadtverordneten-Versammlung hat am 20. d. M. mit allen gegen 3 Stimmen dem Austausch zugestimmt und einen aus dem Schutze der Versammlung gestellten Ausschufs, die Hahnenthorburg nunmehr sofort zu unterfangen und für deren Wiederherstellung ein oder mehrere Entwürfe ausarbeiten zu lassen, der Stadterweiterungs-Deputation zur weiteren Vertheilung überweisen. Man wird allgemein erfreut sein über den nach den meisten Seiten hin befriedigenden Ausgang, den die lange schwebende Angelegenheit gefunden. War es auch unerreicht, außer den vertragsmäßigen drei Thorburgen noch eine vierte zu erhalten, so ist nunmehr doch erzielt, daß außer Hayen-Thurm und Thürmen gerade die drei hervorragendsten: das Severin-, Hahnen- und das mächtige Eigelsteinthor — genau im Süden, Westen und Norden der Stadt gelegen — der Nachwelt erhalten bleiben. Daß die Zerstörung gerade des schönen Hahnenthor's, welches von allen die prächtigste Lage auf der Höhe und am Schlusse einer 40 m breiten Straße hat, vermieden wurde, ist ein Erfolg, zu dem man allein, die dazu betheiligten Inalen, nur Glück wünschen kann. Wir beabsichtigen unseren Lesern den zur Ausführung gewählten Entwurf für die Wiederherstellung des Hahnenthor's demnächst vorzuführen.

**Preisaufgaben zum Schinkelfest 1882.** Die für das verflossene Jahr gestellten Preisaufgaben haben zusammen 16 Lösungen gefunden. Die Aufgabe aus dem Gebiete des Hochbau's — Entwurf zu einer Erweiterung der Museums-Anlagen auf der Spreewald in Berlin — ist in 8 Bearbeitungen mit 106 Blatt Zeichnungen, die Aufgabe aus dem Gebiete des Ingenieurwesens — Entwurf zu einer Flufs-Canalisation — in 6 Bearbeitungen mit 81 Blatt Zeichnungen eingeleistet. 2 Arbeiten waren am Schlußtermin (30. December) zur Post gegeben, aber noch nicht eingetroffen.

**Anstellung von Modellen patentirter Erfindungen im Kgl. Museum in London.** Modelle patentirter Erfindungen werden im Kgl. Museum in London unentgeltlich ausgestellt. Der Director des Museums macht bekannt, daß, falls ein Patent-Inhaber ein Modell seiner Erfindung ausgestellt zu haben wünscht, er sich des Museums bedienen könne, welches seit der Eröffnung von mehr als 5 Mill. Personen besucht worden ist.

\* Die für die Theater Wiens und Berlins getroffenen feuerpolizeilichen Bestimmungen sind im vollständigen Vordruck in No. 5 und 17, die Vorschriften für die Pariser Theater auszugewies in No. 21 d. Bl. mitgetheilt.

# Centralblatt der Bauverwaltung.

Jahrgang I.

Herausgegeben  
im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

1881. No. 40.

Erscheint jeden Sonnabend.

Preimum. Preis pro Quartal 3. M.  
auschl. Porto oder Botenlohn.

Berlin, 31. December 1881.

Redaction:  
W. Wilh.-Strasse 80.  
Expedition:  
W. Wilh.-Strasse 90.

**INHALT:** Amtliches: Personal-Nachrichten. — Nichtamtliches: Die elektrische Beleuchtung der großen Oper in Paris. — Transportkosten bei Erdarbeiten mit Berücksichtigung der Transportarten und Stiegeungsverhältnisse. (Fortsetzung). — Ueber Produktionskosten der Reissauce in Danzig. (Schluss). — Verwendung der Grundbesitze zur Regulierung der Ströme. — Vermischtes: Die erste Probefahrt auf der Berliner Stadtbahn. — Das neue Reichstagsgebäude. — Concurrenz für eine Heilungs- und Ventilationsanlage in der Berliner Biers. — Preisaufrufen zum Schloßhof 1882. — Ausgaben im Staatshauswesen des Großherzogthums Baden. — Zum Brande des Ringtheaters in Wien. — Geleiskarren zum Transport von Oberhammeln. — Winterbesuchung von Döhlen. — Die Geleiskarren des Locomotivpersonals und deren Einfluss auf die Betriebssicherheit der Eisenbahnen. — Leitungen für elektrische Beleuchtung und für Dampfheizung in New-York. — Tunnel unter der Meerenge von Messina. — Deutsches Archäologisches Institut in Athen.

## Amtliche Mittheilungen.

### Personal-Nachrichten.

#### Preussen.

Des Königs Majestät haben Allerhöchsigst geruht, dem Ober-Betriebs-Inspector Reys in Düsseldorf, den Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Usener in Wiesbaden, Lademeister in Bromberg, Magnus, Busse und Ritter in Berlin, Heyl in Frankfurt a. M., Sehucht und Skaiweit in Magdeburg, Göring in Hannover, Wollanke in Götting, Schulze in Berlin, Baumann in Memel, Ruperts in Aachen und Gabain in Kassel, sowie dem Eisenbahn-Betriebs-Inspector Wagner in Wiesbaden den Charakter als Bau Rath zu verleihen.

Zu Regierungs-Bauamteisen sind ernannt: Die Bauführer Traug. Unger, Otto Haschdorff, Jos. Isphording, Ferd. Gienh und der Kgl. Württembergische Baumeister Herrn. Sigle.

zu Regierungs-Maschinenmeistern: Alf. Jahr und Gust. Borchart; zu Bauführern: die Candidaten der Baukunst Emil Dieckmann, Georg Dieckmann, Friedr. Pels-Leusden, Heinr. Kohlenberg, Aug. Riemann, Friedr. Krausgrill, Ludw. Haarmann, Louis Braun, Max Fricke, Berthold Böttcher, Rich. Hallmann und Hugo Dittmar;

zu Maschinenbauführern: die Candidaten der Maschinenbaukunst Karl Schönemann und Karl Apfeld.

Ueber die Wiederbesetzung der durch Todesfall erledigten Kreis-Bauspensor-Stelle in Prenzlau ist bereits anderweitig verfügt.

#### Rußs. J. L.

Der Bauspensor Bernhardt in Ebersdorf ist gestorben.

## Nichtamtlicher Theil.

Redacteurs: Otto Sarrazin und Hermann Eggert.

### Die elektrische Beleuchtung der großen Oper in Paris.

Bei Gelegenheit der elektrischen Ausstellung in Paris ist, wie bereits in No. 30 des Centralblattes erwähnt, die große Oper versucht worden, um durch ausgeleuchtete Beobachtungen festzustellen, ob diese Beleuchtung bei dem heutigen Stande der Elektrotechnik schon geeignet ist, die Gasbeleuchtung der gegenüber sie die großen Vortheile fast vollständiger Feuersicherheit und einer minimalen Wärmeentwicklung und Luftverdrängung hat, zu verdrängen.

Der Versuch ist um so interessanter, als dabei eine Reihe verschiedener elektrischer Beleuchtungsapparate zur Anwendung gekommen ist und er auf längere Zeit, dem Vernehmen nach zwei Monate lang, fortgesetzt werden soll; er dürfte daher sowohl für die Frage der elektrischen Beleuchtung überhaupt und für die Beurtheilung der verschiedenen Beleuchtungsmethoden überaus lehrreich, als auch für die Frage der Beleuchtung der Theater im besondern von höchster Wichtigkeit sein.

Die zur Zeit vorhandenen elektrischen Beleuchtungsapparate lassen sich in zwei Gruppen theilen, in solche mit directem Licht (Bogenlicht) und in solche mit Glühlicht. Bei der ersten Gruppe leuchtet der zwischen zwei Kohlenstäben überspringende elektrische Funke, während bei der zweiten Gruppe ein dünner Kohlenfaden beim Durchfließen der Electricität in's Glühen versetzt wird und dadurch Licht erzeugt. Die Lichtstärke dieser elektrischen Beleuchtungsapparate ist sehr verschieden; bei dem Bogenlicht von 150 bis 150 000 Kerzen, bei

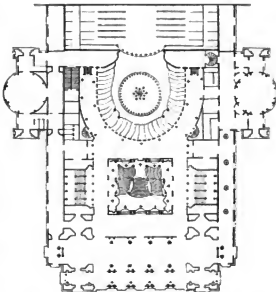
dem Glühlicht dagegen von 8 bis 64 Kerzen. Ueberhaupt ist die Theilbarkeit des elektrischen Bogenlichtes sehr begrenzt, während die des Glühlichtes theoretisch unbegrenzt ist. Ebenso verschieden ist auch die Lichtfärbung. Das Bogenlicht ist bläulich weiß, während das Glühlicht mehr dem Gas gleicht.

Im allgemeinen ist für größere Flächen und Räume, welche eine kräftige Beleuchtung erfordern wie Plätze, Straßen, Bahnhöfe, Hallen und große Säle das Bogenlicht vorzuziehen, während bei kleineren Räumen wie Salons, Wohnzimmer, kleineren Werkstätten, Magazinen, Gängen u. a. m. nur das Glühlicht in Frage kommen kann.

Die Beleuchtung der Pariser großen Oper ist in den einzelnen Räumen nach sechs verschiedenen Systemen ausgeführt: Jablockhoff, Brush und Jaspas für Bogenlicht, — und Edison, Swan und Maxin für Glühlicht. Die einzelnen Anordnungen und Vertheilungen sind aus nebenstehender Skizze leicht ersichtlich.

Die Galerie an der Hauptfacade ist mit 8 Jablockhoff-Kerzen besetzt, von der Art, mit welcher der Vorplatz und die Avenue de l'Opéra erleuchtet ist. Die Wirkung dieser Beleuchtung wird durch das unruhige Brennen der Kerzen und durch den Farbwechsel sehr beeinträchtigt.

Ausgezeichnet ist dagegen die Beleuchtung des geräumigen durch drei Stockwerke reichenden Treppenhauses, in welchem 36 Brush-Lampen, in jedem Geschloß 12 von je etwa 1000 Kerzen Stärke, ein glänzendes Licht verbreiten. Der Eindruck dieses aus den edelsten



Materialien hergestellten, reich gegliederten und mit Gobolins geschmückten Raumes ist ein überwältigender. In dem langgestreckten Foyer sind die beständigen 8 Gasleuchten benutzt und der früheren Gaslammenzahl entsprechend, mit zusammen 350 Stück Glühlampen von Edison besetzt; jede derselben hat eine Leuchtkraft von 8 Kerzen, ist also gleichwerthig einer gewöhnlichen Pariser Gaslampe. Der Erfolg ist ein durchschlagender zu nennen. Kein Flimmern und Zucken wie bei der Gasbeleuchtung ist zu bemerken, ebenso ist weiter eine Luftverderbnis noch Wärmeentwicklung wahrzunehmen, die sich früher so oft unangenehm fühlbar gemacht haben.



Glühlampe von Edison.

gab die Herrn Jaspas nur den Verlust bei Anwendung gedämpfter Glasglocken nicht bedeutend überschreitet. Die Anordnung der Lampenträger kann ganz dem betreffenden Raume angepaßt werden; wenn die Decke weiß ist wird der Reflector überflüssig.

In Zuschauerraum sind beide Beleuchtungsarten verwendet. Das sogenannte Collier de diamants ist mit 60 Jablochkoff-Kerzen besetzt, mit Reflectoren versehen. Die Wirkung dieser Beleuchtung ist aber besonders für die oberen Galerien sehr unangenehm. Versuche mit vorgestellten gefärbten Gläsern haben ergeben, daß die Leuchtkraft der Jablochkoff-Kerzen zu schwach ist, um derartige Dämpfungsmittel zu ertragen. Sehr störend wirkte auch bei ruhiger Scene das Summen der Kerzen, welches bei der Anwendung von Wechselströmung entsteht.

Der große Kronleuchter trägt an Stelle der früheren Gasbrenner

etwa 200 Glühlampen von Swan und macht einen sehr angenehmen Eindruck, da das Auge nicht wie beim Gaslicht durch Flimmern ermüdet wird.

Ferner sind die Gaslampen auf der Rampe durch Glühlampen von Maxim ersetzt. Die Lichtfärbung erscheint auch hier, wie in den Nebensalons des Foyers, ein wenig zu gelblich, obgleich einige behaupten, daß gerade dieser Ton den ausübenden Künstlern eine lebensfrische Gesichtsfarbe verleihe.

Endlich sind noch auf dem Schmirblelen Glühlampen von Edison angebracht, wodurch die Verengung in diesen mit so leicht entzündlichen Stoffen angefüllten Räumen fast ganz ausgeschlossen ist.

Die elektrischen Maschinen selbst den Motoren zur Erzeugung der erforderlichen Elektrizität, befinden sich dicht neben dem Gebäude, mit Ausnahme der Maschine für die Brush-Lampen im Treppenhof. Letztere befindet sich in dem Ausstellungsgebäude und überträgt die Elektrizität nach der Oper durch zwei Leitungsdrähte von 6 mm starkem Kupfer, welche eine Länge von 2,35 = 7 km haben; ein sehr guter Beweis von der Leistungsfähigkeit dieser Construction.

Aus nachstehender Tabelle sind noch die Lichtstärken der in der Oper zur Verwendung gekommenen Beleuchtungsapparate und deren Kraftverbrauch ersichtlich.

| System      | Leuchtkraft jeder Lampe | Kraftverbrauch in Pferdek. | Bemerkungen      |
|-------------|-------------------------|----------------------------|------------------|
| Jablochkoff | etwa 250 Kerzen         | = 1                        | Wechselströme    |
| Brush       | = 1000 "                | = 1                        | Gleichgerichtete |
| Jaspas      | = 1800 "                | = 2,51                     | Strome           |
| Edison      | = 8 "                   | = 16                       | Lampen = 1       |
| Swan        | = 12 "                  | = 8 "                      | = 1              |
| Maxim       | = 10 "                  | = 8 "                      | = 1              |

Paris, im November 1881.

Otto Schulze.



Japanische Lampe von Jaspas.

## Transportkosten bei Erdarbeiten mit Berücksichtigung der Transportarten und Steigungsverhältnisse.

(Schluß.)

Durch derartige, den wirklichen Verhältnissen nicht entsprechende Berechnung der Kosten, namentlich der Hebungen bei Längentransport erwachsen den Unternehmern in durchaus nicht seltenen Fällen hohe Einbußen, deren wirksamer Nachweis ihnen indessen selten möglich ist und selbst, wenn derselbe, gegenüber dem einmal unterzeichneten Contractbedingungen zur Begründung eines Rechtsanspruches meistens nicht ausreicht. Nur zu häufig liegt daher in solchen und ähnlichen Vorkommnissen der innere Grund zu zahllosen Mißbilligkeiten während der Ausführung (ja stellenweise zu pecuniärem Untergange des Unternehmens) und namentlich zu langwierigen Processen, ohne welche es bekanntlich bei Abrechnung größerer Erdarbeiten selten abgeht. Treten rechtzeitig derartige Unrichtigkeiten deutlich erkennbar hervor, so steht es zwar in der Macht der Bauverwaltung, aus Billigkeitsrücksichten oder zur Vermeidung von Processen einen Ersatz zu bieten oder eine — an sich nicht begründete — Vergrößerung der Gewinnungspreise (wie in obigen Falle) oder durch sonstige Vorleistungen, event. bei ganz anderen Arbeiten. Jedoch sind derartige, nicht durch den Contract gebotene Nachbesserungen, wie jedem Praktiker zur Genüge bekannt, selbst bei klarer Sachlage durch den haushälterischen Beamten meistens außerordentlich schwierig von der Oberbehörde zu erreichen. Andererseits, wenn sie wirklich erfolgen, bilden sie nicht einen bedauerlichen Nothbehelf? Denn was ist das anders als ein Verstecken der wahren Kosten hinter fingierte? Es werden dadurch unklare Verhältnisse geschaffen, welche den Principien gesunder und gerechter Verwaltung widersprechen, zugleich der Liebschaft der Unternehmer, auch den Fähigkeiten, die Aufstellung einer zutreffenden Berechnung bei Abgabe ihrer Submissionen abzuwehren, und sie wesentlich mit dazu hindrängen, ein mehr oder weniger blindes Rathen an die Stelle der Berechnung zu setzen. Auch ist es schon ein großer Uebelstand, daß durch die angelegten

Vorkommnisse unter Umständen die ganze Existenz des Unternehmers, auch des soliden, ohne eines oder sonst Jemandes Verschulden auf Spiel gesetzt und schließlich in das persönliche Ermessen eines Einzelnen gestellt werden kann.

Lauscher (S. 2.) behauptet, im ganzen genommen, nur zur Demoralisirung der Unternehmer und indirect zur Vertheuerung des Bauwesens in seiner Gesamtheit beitragen, während eine thunsüchtige richtige Ermittlung und gerechte Berücksichtigung der wirklichen Kosten — rationelle, nöthigenfalls durch die Verwaltung zu corrigierende Anordnungen vorausgesetzt — nach der Seite des Gegenheils wirken und namentlich vielen Processen und Mißbilligkeiten vorbeugen.

Um nun an dem hier in Rede stehenden Punkte zutreffende Berechnungen zu ermöglichen (soweit das überhaupt erreichbar ist), erscheint es nach dem Gesagten unerlässlich, bei Ermittlung der Transportkosten sowohl das Neigungsverhältniß der Förderbahn als zugleich die davon sehr verschieden beeinflusste Transportart in Rechnung zu ziehen.

Lauscher (S. 2.) berücksichtigt die Neigungen bekanntlich bei seinem Transportkostenansatz in der Weise, daß er für jedes Verhältniß derselben (a) eine besondere, jedoch durch alle Weiten continuirliche Tabelle aufstellt. Diese Tabellen, jedoch in graphischer Form, zeigt Fig. 11 in vor. Nummer. Dabei bleibt indessen der oben (unter No. 6) hervorgehobene Uebelstand jeder continuirlichen Darstellung bestehen, daß sie entgegen der Wirklichkeit bei einer und derselben Arbeit einen mehrfachen Uebergang von einer zur anderen Transportart und zwar bei ganz bestimmten Weiten voraussetzt.

Ein bequemes Mittel, jeder Arbeitsgruppe ihre Transporte zumweisen und dieser entsprechend auch die Steigungszuschläge zu bemessen, bietet wiederum die graphische Darstellung der letzteren in Gestalt von Curven oder Geraden für jede Transportart und für die



einzelnen Neigungsverhältnisse (s. Fig. 13) in Verbindung mit den (in Fig. 12) gezeichneten Kostenanstellungen der Horizontalförderung. Man greift dabei den für eine Hebung  $A$  erforderlichen Steigungszuschlag  $s$  in Pfennigen als horizontale Länge ab und zwar bis zu derjenigen Linie, welche dem Neigungsverhältnis  $s$  entspricht. Die Höhen werden selbstredend im Maßstab des Längenprofils aufgetragen, die Pfennige in gleicher Größe wie beim Horizontaltransport, so daß man auch mit dem Zirkel die Längen addieren kann, wenn man das vorzieht.

In dieser Weise ist die Preiserhöhung ohne jede Schwierigkeit und ebenso auch gleich bei Aufstellung des Verteilungsplans in Rückhalt zu ziehen, ablesen sowohl für die äußersten (s. oben  $b$  und  $c$ ) als für die mittleren Transportweiten.

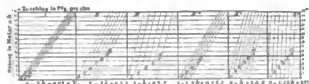


Fig. 13.

Beim Längentransport ist im allgemeinen als Hebungshöhe nicht die Differenz der Schwerpunktlage, sondern die im Planum zu messende Höhendifferenz zwischen den Schwerpunktkoordinaten (Projection der Schwerpunkte aufs Planum) zu rechnen, weil die Masse bei Gewinnung auch in den höheren Schichten des Einschnitts durch fast stets erst auf das Planum niedergestürzt oder niedertransportiert, und auf letzterem sodann bis zur Abwurfstelle auf dem vorrückenden Damme gehoben werden muß. Man benutzt also in den Profilen nur die Schwerpunktkoordinaten, nicht die Punkte selbst. (Eine andere Transporteinrichtung kommt, mindestens bei größeren Längen, wegen der häufigen Verlegung der Förderbahnen meistens zu teuer.)

Bei Quertransport kommt dagegen in der Regel nur die Höhendifferenz  $h$  der Schwerpunkte in Rechnung resp. die Höhe vom Schwerpunkt der Ausschachtung bis zum Anfangspunkte des Längentransports im Planum, falls sich solcher durchschneidet. Ist dabei die direkte Horizontalentfernung  $l$  der Schwerpunkte, resp. von Schwerpunkt bis Planum, kleiner als die günstigste Transportlänge  $l_1$ ,  $\frac{h}{s_1}$ , jedoch Verlängerung des Transportweges auf  $l_1$  möglich, so genügt es — also fast immer bei Quertransport — als Transportweite  $l_1$ ,  $\frac{h}{s_1}$  (aber nicht darunter!) und den Steigungszuschlag für die Neigung  $s_1$  zu berechnen. In allen andern Fällen (also  $l > l_1$  oder  $l < l_1$  und Verlängerung ausgeschlossen) ist die Absteigung vorgeschrieben und muß demnach der Steigungszuschlag wie beim Längentransport bemessen werden.

Bei Thaltransport mit steilem Gefälle  $s > s_0$ , was namentlich

|   | Schubkarren<br>I        | Handkippkarren<br>II    | Pferdekippkarren<br>III | Rollbahntransport            |                              | Locomot.<br>IVe                 |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
|   |                         |                         |                         | Menschen<br>IVa              | Pferde<br>IVb                |                                 |
| Widerstandskoeffizient $w =$ . . . . .                                | 0,07 ( $\frac{1}{11}$ ) | 0,04 ( $\frac{1}{25}$ ) | 0,03 ( $\frac{1}{33}$ ) | 0,008 ( $\frac{1}{125}$ )    | 0,003                        | 0,008                           |
| Koeffizienten für die Kosten der Zugkraft $\frac{1}{s_1} =$ . . . . . | 5<br>0,2                | 12<br>0,08              | 0,04<br>0,028           | 2<br>0,02                    | 4,5<br>0,008                 | 6<br>0,002                      |
| Zweckm. Weglänge pro m Hebung $s_1 = \frac{1}{s_1} =$ . . . . .       | 18                      | 20                      | 25                      | 60—80                        | 60—80                        | Abhängig vom Bau der Maschinen. |
| Größtes Gefälle ohne Vertheuerung $s_0 = \frac{1}{s_0} =$ . . . . .   | $\frac{1}{12}$          | $\frac{1}{17}$          | $\frac{1}{30}$          | $\frac{1}{30}—\frac{1}{100}$ | $\frac{1}{30}—\frac{1}{100}$ |                                 |
| Zweckm. Weglänge pro m Fall $s_1 = \frac{1}{s_1} =$ . . . . .         | 25                      | 35                      | 40                      | 100—120                      | 100—120                      |                                 |

Nie nebenstehende Tabelle enthält diejenigen Werthe der Coefficienten ( $w$ ,  $s_1$  und  $\frac{1}{s_1}$  für Pfennige und Meter), welche hier, jedoch mit einiger Abrundung, benutzt wurden; ferner die Werthe, welche außerdem für den Quertransport in Frage kommen, nämlich die günstigste Weglänge ( $s_1 = \frac{1}{s_1}$ ) pro Meter Hebung und die Grenze ( $s_0$ ), über welche hinaus auch der Transport zu Thal theurer wird als der horizontale; endlich auch die zweckmäßigste Weglänge ( $s_1 = \frac{1}{s_1}$ ) pro Meter Senkung der Masse: ein Werth der im vorstehenden nicht benutzt wurde, jedoch bei der praktischen Anordnung

bei Quertransport stattfinden kann, wird ein Zuschlag zum Horizontal-kostenpreis nur dann erforderlich, wenn die Verlängerung des Transportweges auf  $l_1 = \frac{h}{s_1}$  verhindert ist. Andernfalls genügt die Vergütung des Horizontaltransportes für eine Entfernung  $l_1$  (jedoch nicht kleiner!). Wegen der Größe von  $s_1$  und  $s_0$  siehe unten.

8. Größe der Steigungszuschläge. Obwohl der Zweck dieser Zeilen nicht ist, Ermittlungen über die den Transporttabellen zu Grunde zu legenden Formeln, die Größe der Coefficienten u. s. w. anzustellen, sondern vielmehr die Methode darzulegen, wie die Resultate solcher Ermittlungen, gleichviel in welcher Form gewonnen, unter Berücksichtigung der wichtigsten Factoren (Transportart und Neigungsverhältnisse) in bequemer Weise zur Anwendung zu bringen und schon für die richtige Projectaufstellung nutzbar zu machen sind, so mag doch zur Begründung der in Fig. 13 für die Steigungszuschläge gegebenen Formen hier kurz angeführt werden, daß dieselben nicht durch den Umweg der reducirten Länge, sondern wie im obigen Beispiel direct (jedoch nur vorläufig) ermittelt wurden. Werden nämlich die in der allgemeinen Form  $k = a + bl + \frac{c}{l}$  enthaltenen Kosten für die Zugkraft, vermehrt um eine geringe Zunahme der Ausgaben für Verzinsung, Aufsicht u. s. w., durch die Form

$$k_1 = a_1 + b_1 l_1$$

ausgedrückt und auf der Steigung  $s = \frac{h}{l}$  im gleichen Verhältnis mit der Vergrößerung des Widerstandes, also auf das  $\frac{w}{w_0}$ -fache vermehrt, so ist der Zuwachs der Kosten pro cbm

$$s = \frac{a_1}{w} + \frac{b_1}{w} l_1 = a_1 s + b_1 s l_1$$

Das zweite Glied ( $b_1 s l_1$ ) gilt —  $h$  als verticale,  $s$  als horizontale Ordinate aufgetragen — eine schräge Gerade, der erste Theil ( $a_1 s$ ) einen constanten Zusatz, d. h. eine zu jener parallele Gerade, welche für jedes einzelne Steigungsverhältnis nicht einzuzichnen ist.

Nach dieser Form erscheint der Steigungszuschlag pro Meter Hebung, d. i.

$$s = a_1 s + b_1 s l_1 = a_1 + b_1 l_1$$

nicht constant, sondern nimmt ab mit größerer Länge der Steigung oder mit zunehmendem  $h$ . Dies entspricht dem Umstand, daß ein Theil der Kostenvermehrung (Zeitverlust durch mehrfaches Anschirren, erschwertes Aufsteigen, Vernehmung der Zugkräfte u. s. w.) zwar abhängig von der Neigung ist ( $a_1 s$ ), sich jedoch bei größerer Steigungslänge mehr vertheilt also besser ausnutzt.

Bezüglich der in den Figuren bei ganz kleiner Hebung auf steiler Neigung auffallend groß erscheinenden Zuschläge ist zu bemerken, daß solche bei den Transporten von II an überhaupt nicht vorkommen, da letztere nicht bei ganz kleinen Weiten (mithin bei starker Neigung auch nicht mit sehr geringer Hebung) Anwendung finden. So würde s. B. bei III mit  $l = 300$  m die Minimalhebung auf  $10^\circ$  schon 3 m, auf  $30^\circ$  schon 9 m betragen u. s. f.

von Quertransporten mit Gefälle von Nutzen sein kann. (Die Werthe von  $s_1$ ,  $s_0$  und  $\frac{1}{s_1}$  nach Winkler's Ermittlungen mit Abrundung.)

Die Vertheuerung des Thaltransportes beginnt danach erst bei sehr steilen Neigungen, kann deshalb in den meisten Fällen außer Acht bleiben.

Ermäßigung der Vergütung bei Thaltransport auf günstigem Gefälle gegenüber den Kosten des Horizontaltransportes ist zur dann zulässig, wenn andererseits die Kostenvermehrung in allen Fällen vollkommen ausreichende Berücksichtigung findet. Sie ist jedoch nur gering (vgl. Launhardt's Transportkostenfestab a. a. O.) und deshalb hier nicht weiter in Betracht gezogen.

Zu sicherer Größenbestimmung der Steigungszuschläge erscheint die Anstellung eingehender Beobachtungen über die tatsächlich durch Hebung verursachte Kostenverhöhung dringend erwünscht.

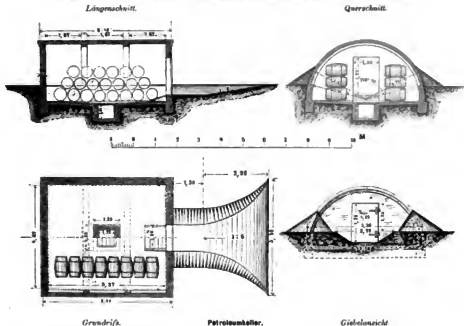
Beimerg. In dem durch die Expedition d. III. zu beziehenden

Sonderabdruck der in No. 10, 11, 39 und 40 enthaltenen Artikel über Massenermittlung, Massenverteilung und Transportkosten bei Erdbarbeiten sind die Figuren 11, 12 und 13 in größerem, für das Abgreifen benutzbaren Maßstabe beigelegt.

## Petroleum-Keller.

Ausgeführt auf Stationen der Halle-Sorau-Gubener und Berlin-Dresdener Bahn.

Die Bauweise stellt ein einfaches, zum Theil unter Terrainhöhe liegendes und außer durch die Schildmauern noch durch 2 Gurtbögen verstärktes, im oberen Theil nur  $\frac{1}{2}$  Stein starkes, halbkreisförmiges Tonengewölbe dar, welches mit einer Cement-schicht abgedeckt ist. Das Sohlenpflaster aus Mauersteinen ist alleseitig nach einer in der Mitte des Raumes angeordneten, mit einem eisernen Gitter abgedeckten Senk-



grube hin mit Gefälle versehen. Die Eingangstür, zu welcher von außen eine flache Einschnittsrampe führt, befindet sich in der einen Schildmauer. In der Gewölbedecke sind noch 4 einfache Luftabzüge aus Ziegeln in Cementmörtel ausgelegt.

Der Raum faßt im ganzen 42 Fafs Petroleum, welche auf entsprechenden Unterlagern aus Tannenholz gelagert werden. Die Anlage eines Petroleumkellers hat nur 500 Mk Kosten verursacht.

## Ueber Holzbalkendecken in Wohngebäuden.

Gegenüber der in Norddeutschland gebräuchlichen Construction der Holzbalkendecken aus tannenen, fichtenen und kiefern in größeren Entfernungen verlegten Holzern von annähernd quadratischem Querschnitt mag die Aufmerksamkeit auf ein Verfahren gelenkt werden, welches in baltischen Ländern, wie beispielsweise in der europäischen Türkei, in Griechenland und zum Theil Italien, zur Anwendung kommt, die den Bedarf an guten Bauholzern aus den Häfen von Galatz, Odessa und Triest beziehen müssen. Auf den Randholzern werden des leichteren Transports wegen hauptsächlich Bohlen und Bretter von dort eingeführt. Kanthölzer dagegen kommen nicht in den Handel. Dies hat zur Folge, daß die Verwendung der 6 bis 10 cm starken Bohlen zu Balkenlagen hier allgemein üblich ist. Für Gebäute mit nicht großen und ruhigen Belastungen der Decken ist diese Construction auch völlig ausreichend und zu empfehlen, da die engere Lage der Balken eine bessere Unterstützung der Fußböden gewährt und sich bei der Wahl rationeller Querschnitte außerdem ökonomische Vorteile gegenüber der Verwendung von Kanthölzern ergeben.

Die aufgeschütteten Holzter haben den Vollholzern gegenüber den Vorzug, daß sie leichter und gleichmäßig trocken und deshalb auch weniger aufquellen; sie lassen eine ökonomische Zerschneidung der runden Stämme zu, und lassen sich wegen ihrer geringeren Abmessungen leichter aufbringen und handhaben. Auch scheint es, daß sie infolge des Aufschneidens eine geringere Elasticität besitzen als die Vollholzer. Dieser letztere Vorzug wird noch dadurch verstärkt, daß die aus vielen schwächeren Holzern bestehende Deckenconstruction durch die häufige Nagerung der Schalung und des Fußbodens eine größere Steifigkeit erhält, was in Wohngebäuden von besonderer Wichtigkeit ist, da bei diesen Schwingungen möglichst zu vermeiden sind.

Nach den Angaben der Hütte können Fußbodenbretter freiliegen bei

2,5 cm Stärke — 0,80 m, 4,5 cm Stärke — 1,00—1,20 m,  
4,0 — 1,00 — 1,50 m.

Diese Annahmen erscheinen jedoch gegenüber den praktischen Erfahrungen zu weit gehend. In Wohnräumen ist es jedenfalls vorzuziehen, die Fußbodenbretter in geringeren Entfernungen, als in der

Tabelle angegeben, zu unterstützen, da sie bei der vielfach üblichen Methode des Abgleichens der Balken mit Spähnen u. s. w. ohnehin in den meisten Fällen nur ein geringes Auflager erhalten, und nicht fest verlagert werden können. Gerade in dieser Hinsicht empfehlen sich also schmale Balken, deren Entfernung von Mitte zu Mitte entsprechend gering anzunehmen ist.

In nachstehender Tabelle ist für eine Anzahl solcher Balkenquerschnitte angegeben, wie weit dieselben bei verschiedener Entfernung von einander frei gelegt werden können; es ist dabei vorausgesetzt, daß pro Quadratmeter Fußboden an Selbst- und Nutzlast 500 kg, und für die Zug- und Druckfestigkeit des Holzes 80 kg pro qcm zu rechnen sei. Das Widerstandsmoment  $W$  ist für Centimetermaß angegeben.

| Höhe<br>cm | Breite<br>cm | Inhalt<br>qcm | W    | Balkenlänge, auf 10 cm abgerundet,<br>bei einer Entfernung der Balken<br>von Mitte zu Mitte in cm |     |     |     |
|------------|--------------|---------------|------|---|-----|-----|-----|
|            |              |               |      | 50  | 55  | 60  | 70  |
| 24         | 6            | 144           | 576  | 380   | 370 | 350 | 330 |
| —          | 8            | 192           | 768  | 440   | 410 | 400 | 370 |
| —          | 10           | 240           | 960  | 490   | 470 | 450 | 420 |
| 26         | 6            | 156           | 624  | 400   | 380 | 370 | 350 |
| —          | 8            | 208           | 832  | 460   | 430 | 420 | 400 |
| —          | 10           | 260           | 1040 | 510   | 490 | 470 | 440 |
| 28         | 6            | 168           | 672  | 420   | 400 | 380 | 360 |
| —          | 7            | 182           | 728  | 450   | 430 | 410 | 390 |
| —          | 8            | 192           | 768  | 470   | 450 | 430 | 410 |
| —          | 9            | 201           | 804  | 490   | 470 | 450 | 430 |
| —          | 10           | 210           | 840  | 510   | 490 | 470 | 450 |
| 30         | 6            | 180           | 720  | 430   | 410 | 390 | 370 |
| —          | 7            | 189           | 756  | 450   | 430 | 410 | 390 |
| —          | 8            | 198           | 792  | 470   | 450 | 430 | 410 |
| —          | 9            | 207           | 828  | 490   | 470 | 450 | 430 |
| —          | 10           | 216           | 864  | 510   | 490 | 470 | 450 |

Verschiedene von mir zur Ausführung gebrachte Balkendecken von geringen Querschnittabmessungen haben mir die Ueberzeugung

verschafft, daß bei der in Norddeutschland üblichen Constructionsweise mit vollen Balken eine rationelle Ausnutzung des Materials nicht stattfindet und daß unter Umständen durch Anwendung

schmälerer Balken wesentliche Ersparnisse erzielt werden können. Obige Andeutungen mögen zur weiteren Verfolgung dieser nicht unwichtigen Frage die Anregung geben. Kortüm.

## Ueber Profanbauten der Renaissance in Danzig.

(Schluß.)

### III. Portal des Hauses Brodänkengasse 11.

Das kleine Werk ist nicht bestimmt datirt, dürfte aber zwischen 1560–70 einzuschalten sein, eine für Danzig immerhin noch frühe Zeit. Die Arbeit ist — von dem mit rathlosen Putten in den Bogenwickeln abgesehen — durchaus tüchtig; die Säulentrümmeln insbesondere, sowie die den Pries schmückenden Masken sind auf's glücklichste componirt. Als Anomalie gegen spätere, mehr handwerksmäßig-schematische Werke ist bemerkenswerth, daß das Unterglied des Hauptgesimses nicht den Verkröpfungen des darunter liegenden Gebälkes folgt. Der Säulenschaft zählt 20 Canneluren, der Eierstab des Capitells 12 Eier. Mehrere andere dorisierte Capitelle (am Baum'schen Hause u. a.) weisen sogar nur 8 Eier auf, welche dann

natürlich ungeheuerliche Breitenabmessungen annehmen. — Durch das Portal, welches jetzt um mehrere Stufen über der Straßenkante steht und ohne Zweifel früher seinen Platz auf einem jetzt verschwundenen Beischlag hatte, tritt man in den statlichen Flur, von dessen ehemals jedenfalls reicherer Deckenverzierung nur zwei auf einer Art Hängepfän ruhende Bögen erhalten sind. Vorder- und Unterseiten derselben sind verschwenderisch mit figürlichen, vegetativen und geometrischen Ornamenten geziert. — Sonst weist das Haus bis auf den nicht besonders hervorragenden Giebel Reste von geschichtlichem oder künstlerischem Interesse nicht auf.

Danzig, im October 1881.

Rösener.

## Verwendung der Grundschwellen zur Regulirung der Ströme.

(Ein französischer Bericht über deutsche Flufbauten.)

Die Regulirung der Ströme durch Einschränkungswerke hat in keinem Lande größere Verbreitung gefunden als in Deutschland.

Anderswo ließ man sich durch anfängliche Mißerfolge abschrecken, während der Ausbau der norddeutschen Ströme mehr und mehr fortgeschritten ist, so daß manche unserer Binnenhäfen jetzt Verkehrsstellen aufweisen, die nur wenig hinter der Güterbewegung der größeren Seehäfen zurückstehen.

Eines der wirksamsten Regulierungsmittel, dessen erste Verwendung vor etwa 30 Jahren in der Ruhr durch den Rheinstrombaudirector Nobilius erfolgt ist, die Anlage der Grundschwellen, hat in dem französischen Oberingenieur Jacquet, der dem Ausbau des Rhonestroms von Lyon bis zur Mündung vorsteht, einen warmen Verehrer und Vertheiliger gefunden. Seiner Fürsprache ist es gelungen, auf einer großen Zahl von Baustellen das deutsche System in einer durch die eigenthümlichen Verhältnisse der Rhône etwas abgeänderten Weise zur Anwendung zu bringen. Wer die Vorurtheile kennt, mit denen man in Frankreich alle Versuche, offene Ströme schiffbar zu machen, betrachtet, der wird dem unerschrockenen Vorgänger Jacquet's, der alle diese Hindernisse zu überwinden gewußt hat, seine Anerkennung nicht versagen.

Für den deutschen Fachmann dürfte es von besonderem Interesse sein, den Bericht kennen zu lernen, auf welchem die Vorschläge Jacquet's zur Einführung der Grundschwellen bei der Rhône-Regulirung

basiren. Es ist dies ein Reisebericht über die im vergangenen Sommer von Verfasser unter Begleitung des Ingenieurs Petit unter-

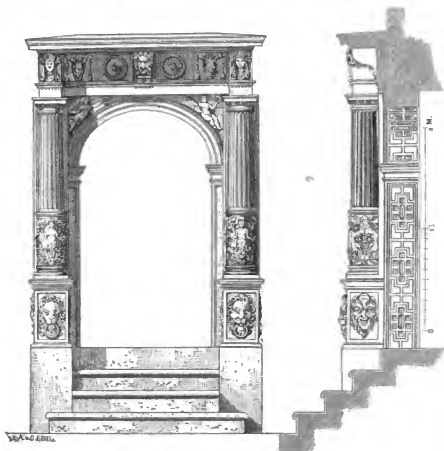
nommene Studienreise zur Beschichtigung der norddeutschen Ströme. Gelegentlich der Beratungen (1879) des internationalen Comités, welches nach der Katastrophe von Szegedin ein Gutachten über die Regulirung der ungarischen Ströme abgeben sollte, hatte Herr Jacquet durch den damaligen Elbstrombaudirector Kozłowski die Vorzüge des außerhalb Deutschlands noch unbekannten Regulierungsmittels kennen gelernt. Bereits im Frühjahr 1880 ließ er dasselbe an zwei Stellen der Rhône probeweise zur Anwendung bringen. Im Sommer 1880 unterrichtete er sich durch eigene Anschauung in Deutschland darüber genauer, und im September desselben Jahres erstattete er an den französischen Minister der öffentlichen Arbeiten einen Bericht, in dessen Vorwort der Grundschwellenbau für die Rhône-Regulirung

als geeignet erklärt und zur Ausführung bestimmt wurde. Im nachfolgenden theilen wir einen Auszug aus diesem Berichte mit.<sup>\*)</sup>

Anwendung der Grundschwellen in der Elbe.

Die weitgehende Anwendung der Grundschwellen in der Elbe

<sup>\*)</sup> Ueber die Anwendung der Grundschwellen in der Weser vergleiche man den Aufsatz „Die Regulirung der Weser zwischen Münden und Karlshafen“ in No. 23, 24 u. 25 d. B.



Profanbauten der Renaissance in Danzig.  
Portal des Hauses Brodänkengasse 11.

ist eine natürliche Folge des dort angewandten Regulierungssystems. Wie bei der Rhöne sucht man die Fahrinne durch Einschränkungswerke zu verbessern, indem man ein Mittelwasserbette ausbildet, dessen Breite von dem Gefälle und der Wassermenge des Flusses abhängig zu machen ist unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Widerstandsfähigkeit der Sohle. Jedoch hat man dies Ziel nicht wie bei der Rhöne durch Parallelwerke, sondern durch Buhen zu erreichen versucht, welche auf beiden Flüssen in gewissen Abständen mit leichter Neigung gegen die Stromrichtung derart angelegt sind, daß ihre Köpfe die Grenze des Mittelwasserbettes bezeichnen.

Da man früher den Buhenköpfen meistens nicht genügend flache Anlage geben konnte (in Rücksicht auf die knapp bemessenen Geldmittel), so wurden sie durch die Strömung stark angegriffen, und die vor denselben entstehenden Auskolkungen bedrohten die Erhaltung der Buhen und die regelmäßige Ausbildung der Fahrinne. Man wurde deshalb dazu genötigt, Verankerungen unter Wasser vorzulegen, um ihnen Schutz zu verschaffen und um die Kolke zu verbauen, welche von den Wirbeln an den Köpfen hervorgerufen waren. Eine Elbebuhe besteht daher jetzt aus 2 Theilen, der eigentlichen Buhe und der Grundschwelle, wie aus Fig. 1 hervorgeht.



Fig. 1.

Gewöhnlich liegt die Wurzel der Buhe 0,60 m unter Mittelwasser, ihr Kopf in Mittelwasserhöhe, während die Grundschwelle an ihrer höchsten Stelle 1,50 m unter Niedrigwasser angelegt wird. Ihre Krone erhält ein bedeutendes Gefälle von 1:25 bis 1:12. Der Unterschied zwischen Mittel- und Niedrigwasser beträgt im allgemeinen an der Elbe etwa 2 m, weshalb in Fig. 1 die auf Niedrigwasser bezogene Höhenlage des Buhenkopfs auf 1,50 m, die der Buhenwurzel auf 2,60 m angenommen ist.

Die so hergestellten Grundswellen haben den Hoffnungen, welche man auf sie setzte, völlig entsprochen. Sie haben durch die Verlandung, zu welcher sie Veranlassung gaben, der ferneren Auskolkung ein Ziel gesetzt, die Sandablagerung in den Buhenlücken beschleunigt und die Unterspülung der Buhen verhindert.

Ihr wichtigster Vorzug ist, daß sie den Stromstrich von den Buhenköpfen abgedrängt und in die Mitte des Niedrigwasserbettes gelenkt haben, wo sich namentlich die größten Tiefen ausbilden. Seitdem bieten die Buhen der Schifffahrt keine Hindernisse und Gefahren mehr. Diese Verbesserung ist so durchgreifend, daß man stark gekrümmte Stromstrecken, die man früher mit Durchstichen geradelegen zu müssen glaubte, namentlich in der gewöhnlichen Weise mit Buhen ausbauen kann.

Die Grundswellen werden jedoch nicht allein zur Verbauung der vor den Buhenköpfen entstehenden Auskolkungen, sondern auch zur Regulierung der Sohle und zur Ausgleichung des Längsgefälles verwandt. Die Strombauten in der Elbe haben auf diese Weise eine fast gleichmäßige Verteilung der Flusstiefen herbeigeführt.

Früher hatte die Elbe ähnlich wie die Rhöne eine Reihe von Wootstrecken, welche durch Stromschnellen getrennt wurden. Heute hat die Sohle ein fast gleichmäßiges Gefälle. Die Geschwindigkeit der Strömung ist zwar in den Wootstrecken vergrößert worden, aber die Vorzüge einer über den ganzen Lauf regelmäßig verteilten Fahrtiefe und die hieraus hervorgehenden Vorteile sind so groß, daß jener Nachteil dagegen verschwindend gering erscheint.

Aber nicht nur als dauernde Werke der Regulierung leisten die Grundswellen vortreffliche Dienste, sondern sie sind auch vorteilhaft für die Vorbereitung der übrigen Strombauten und für deren billige Ausführung. Die Regulierung durch Buhen nöthigt nicht dazu, wie dies bei den Parallelwerken der Fall ist, das Mittelwasserbett sofort in der definitiven Weise zu begrenzen. Der Buhenbau wird in äußerst sorgfältiger Weise ausgeführt, da den Wasserbauinspektoren weitgehende Selbständigkeit gelassen ist und die Arbeiten in Regie betrieben werden. Sobald große Tiefen, besonders in den Concaven verbaute werden sollen, legt man zunächst Grundswellen an, welche als Fundament der später auszuführenden Buhen dienen, häufig in doppelten, nachträglich durch Zwischenbuhen auszufüllenden Intervallen. Während die Aufhebung der Sohle allmählich vor sich geht, erhöht man nach und nach die Grundschwelle, bis sich die Anlage der Buhe mit verhältnismäßig geringen Kosten bewirken läßt. Hierdurch erzielt man erhebliche Ersparnisse, da der Bau von Buhen in großen Tiefen sehr kostspielig ist.

#### Anwendung der Grundswellen in der Oder.

In der Oder sind die Regulierungsbauten viel weniger weit vorgeschritten als in der Elbe. Man findet daher auch die Grundswellen nicht in so großem Umfange angewandt. Die Verwendung ist im übrigen die gleiche, mit dem einzigen Unterschied, daß zwischen Buhe und Grundschwelle häufig noch eine Stromschwelle, deren Krone auf Niedrigwasser liegt, eingeschaltet wird, um den schroffen Übergang zu mildern. (Fig. 2.) Der Erfolg der Regulierungs- werke ist gleichfalls ein vollständiger.



Fig. 2.

#### Anwendung der Grundswellen im Rhein.

Im Rheine findet man Beispiele für alle Arten von Einschränkungswerken. Am meisten verbreitet ist das System der Buhen; aber man findet auch Parallelwerke und Verbindungen beider Systeme. Die Grundswellen sind wie bei der Elbe angewandt worden, um die Buhen in das Niedrigwasserbett zu verlängern oder um die Deckwerke gegen Auskolkungen zu schützen.

Die Breite des Niedrigwasserbettes beträgt zwischen St. Goar und Köln 350 m. In einem so breiten Strombett kommt es aber öfters vor, daß das Querprofil sich unregelmäßig ausbildet und neben übermäßig tiefen flachen Bänken zeigt. Hierdurch wird die Schifffahrt sehr behindert, da sie ihren Weg so nehmen muß, daß diese flachen Bänke vermieden werden. Und eine gleiche Erschwerung erfährt sie durch die starke Strömung in den tieferen Rinne, deren Richtung manchmal sehr häufig für die Durchfahrt ist, zumal in einem Flusse, in welchem öfters mehrere Schiffe an derselben Stelle sich kreuzen.

Eine Regulierung des Querprofils wird dadurch bewirkt, daß man die großen Tiefen mit Grundswellen verbaute, deren Krone 0,50 m bis 1,00 m unter der gewünschten Sohlentiefe liegt, also 3,00 m bis 3,50 m unter Niedrigwasserspiegel. (Fig. 3.) Hierdurch wirkt sich die Strömung mit bedeutender Kraft auf die Bänke, welche abgetrieben werden und die weiter stromab gelegenen übermäßig tiefen Rinne ausfüllen.



Fig. 3.

In dieser Weise ist z. B. die Rheinstromstrecke bei Braubach, 10 km oberhalb Coblenz, mit 16 Grundswellen ausgebaut, deren Entfernung etwa 125 m beträgt; ferner die 8 km unterhalb Coblenz gelegene Strecke bei Engers, wo sich früher am rechten Ufer eine tiefe Rinne von 1 km Länge hindrug, die vor 15 Jahren mit 4 Grundswellen geschlossen worden ist. Die Wirkung der Strömung ist durch Baggerungen auf dem Kiesrücken, welcher jene Rinne seitlich begrenzte, unterstützt worden. Ein Blick auf die neuerdings aufgenommenen Längs- und Querprofile beweist, daß die Rinne von jenem Kiesrücken aus vollständig ausgefüllt worden ist. Die Grundswellen sind gänzlich überdeckt, und die Ausfüllung ist so gleichmäßig erfolgt, daß man kaum eine leichte Anschwellung über den Grundswellen wahrnehmen kann.

Aus dem Berichte ergibt sich, daß die deutschen Wasserbau- meister sich nicht, wie es an der Rhöne geschehen ist, damit begnügen, die Ufer ihrer Flüsse zu regulieren, sondern daß sie eine eben so große Aufmerksamkeit auf die Regulierung der Sohle verwenden. Die Bekanntschaft mit den Veränderungen des Stromstriches und mit den Auskolkungen, welche durch die Einschränkungswerke hervorgerufen werden, hätten auch bei der Rhöne zu der Ueberzeugung führen müssen, daß es keineswegs genügt, die Ufer des Niedrigwasserbettes herzustellen und zu sichern, sondern daß es eben so notwendig ist, die Sohle dieses Bettes zu regulieren und im Stande zu halten. In Deutschland hat man den Grundsatz befolgt und ins Werk gesetzt, die Flußsohle auf ähnliche Weise zu behandeln, wie auszubauen die Ufer. Durch eine große Anzahl von Buhen werden die Uferlinien, innerhalb deren das Mittelwasserbett ausgebildet werden soll, festgelegt und ebenso wird die

Höhenlage, unter welcher die Sohle nicht gesenkt werden kann, durch eine große Zahl Grundschwellen begrenzt. In derselben Weise, wie die neuen Ufer sich durch die Veränderungen der Bühlenschwellen ausbilden und regelmäßig gestalten, erhebt sich die Sohle und gleicht sich das Gefälle durch die Ablagerungen aus, welche die Strömung in die Zwischenräume der Grundschwellen trägt. Der Erfolg ist in beiden Fällen, da die Ursachen ähnliche sind, gleich groß. Und es hat überall nur einer kurzen Zeit bedurft, um durch Erfahrung festzustellen, welche Grenzen man einhalten muß, um die Veränderungen des Ufers und die Ablagerungen in der Sohle dauernd zu erhalten. In dieser Weise hat man durch die Verwertung der grundsichlichen bereits auf ausgedehnten Strecken der deutschen Flüsse eine vollständige Regulierung erreicht.

Zum Schluß seines Berichts führt Herr Jaquet als die wichtigsten Vorzüge des deutschen Regulierungssystems an:

1. Nahezu gleichmäßige Verteilung des Sohlgefälles, infolge dessen Beseitigung der Stromschnellen, welche zu Untiefen Veranlassung gaben;

2. Schutz der Regulierungwerke und überhaupt aller von den Uferströmungen gefährdeten Bauanlagen;

3. Ablenkung der Fahrinne, in der sich die größten Tiefen und Geschwindigkeiten finden, von den Ufern nach der Mitte des Stromes zu, infolge dessen Beseitigung der Gefahren, welche die Bünen oder sogar die Parallelwerke für die Schifffahrt haben können;

4. Regulierung der Tiefen und Geschwindigkeiten innerhalb der einzelnen Querschnitte;

5. Herstellung einer gleichmäßigen Tiefe der Fahrinne innerhalb einer Strecke, in welcher die Wassermengen und Gefälleverhältnisse des Flusses keine wesentlichen Änderungen erleiden, — manchmal in der ganzen Länge des Flusses, so daß die Schifffahrt überall gleiche Fahrzeiten findet. —

Im Anschluß an die in dem Bericht ausgesprochene Anerkennung der Vorzüge unseres Regulierungssystems sei noch ein Umstand erwähnt, der bei Erörterungen über Stromläufen vielfach außer Acht gelassen wird. Nicht nur von Laien, sondern oft genug auch von Technikern wird das Maß der Schifffahrt eines Stromes nach der nominalen Minimaltiefe abgeschätzt. Da diese nun aber bei regulierten Flüssen auf den niedrigsten Wasserstand, der nur während kurzer Perioden eintritt, bezogen zu werden pflegt, so erscheint die Schifffahrt der regulierten Ströme Deutschlands weit geringer als die der größtenteils kanalisiert Flüsse Frankreichs. In Wirklichkeit ist das Verhältnis gerade umgekehrt. Abgesehen von den großen Vorzügen des offenen Schifffahrtbetriebes zielen Flußcanalisierungen so viele Mißstände nach, daß man sie nur zur Ausfüllung bringen sollte, wo die durch rationelle Regulierungsmittel zu erreichenden Tiefen auch bei höheren Wasserständen unzulänglich sind. In solchen Fällen hat man ja auch in Deutschland mehrfach Flußcanalisierungen mit besten Erfolge zur Ausfüllung gebracht. — II —

## Vermischtes.

**Die erste Probefahrt auf der Berliner Stadtbahn.** Am 29. d. M. fand im Beisein des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten auf der Berliner Stadtbahn die erste Probefahrt statt, an der sich mehrere Mitglieder des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, der Königl. Eisenbahn-Direktion in Berlin und der Stadtbahn-Direktion beteiligten. Der als Normalzug zusammengesetzte, aus Tenderlocomotive, 1 Wagen zweiter und 1 Schlafwaggon dritter Klasse bestehende Zug nahm seinen Ausgang vom Potsdamer Bahnhof, fuhr über Tempelhof zum Schlesischen Bahnhof, von da auf den Localgleisen der Berliner Stadtbahn bis zur Station Westend (bei Charlottenburg) und dann zurück bis zur Station Friedrichstraße. Durch zwei seitlich am Zuge angebrachte Schikler war derselbe als „Südungzug“ für die Strecke „Potsd. Bf. — Schles. Bf.“ — Westend“ bezeichnet; außerdem trug die Locomotive am Kopf über den Buffern diese letztere Bezeichnung nochmals in großer Schrift auf weißer Tafel.

Die Gleise der Stadtbahn, sowohl die Local- wie die Extragleise, sind gegenwärtig vollständig fertig gestreckt, und die zunächst zu benutzenden Gleise für den Localverkehr sind nur durch die Gerüste zur Aufstellung der beiden großen Bahnhofsanlagen an den Stationen Alexanderplatz und Friedrichstraße theilweise noch gesperrt. Die Fertigstellung beider Halten wird indessen nur noch kurze Zeit in Anspruch nehmen, so daß die Eröffnung des Localverkehrs in wenigen Wochen zu erwarten steht. Ein bestimmter Termin hierfür läßt sich augenblicklich zwar noch nicht angeben, weil der Fortgang der Arbeiten selbstredend in erster Linie von der Fortdauer einer günstigen Witterung abhängig ist. Man kann aber schon heute mit Bestimmtheit übersehen, daß die für die Eröffnung in Aussicht genommene Zeitpunkte — Ende Januar oder Anfang Februar 1882 — wird innegehalten werden können. Nach dem gegenwärtigen Stande der Arbeiten würde sich notwendigerweise wohl noch ein früherer Termin erreichen lassen; im vorliegenden Falle ist es aber von besonderer Wichtigkeit, daß dem Rettungskörper der Bahn reichliche Zeit gelassen wird, um sich gehörig zu setzen und zu festigen, damit die Unterhaltungsarbeiten an den Gleisen in der ersten Zeit nach der Betriebseröffnung auf das geringste Maß beschränkt und allen Betriebsstörungen, die durch Reparaturen oder Stopfharbeiten entstehen könnten, vorgebeugt wird. Diese Consolidierung der Oberbauettung wird durch den um Mitte Januar beginnenden und bis zur Eröffnung fortzusetzenden Probetrieb, bei welchem die Züge in der für den späteren Betrieb festgestellten Weise fahrplanmäßig und mit vollem Personal fahren, noch wesentlich gefördert, und den Zug- und Locomotivebeamten wird hierbei gleichzeitig Gelegenheit gegeben, sich in die neuen und eigenartigen Verhältnisse des Stadtbahnbetriebes vorher gründlich einzuarbeiten.

**Das neue Reichstagsgebäude.** Vom Bundesrathe sind in die Mitglieder des Bundesrats und des Reichstages zu bildende Commission, welche die für den Grundriss und die Ausführung des Hauses des Reichstagsgebäudes notwendigen weiteren Vorbereitungen zu treffen hat, fünf Mitglieder und zwar die Herren: Staatsminister v. Boetticher, Gesandter Graf v. Lerchenfeld-Koeflering, Gesandter v. Baur-Breitenfeld, Geheimer Legationsrath Dr. Heerwart

und Ministerresident Dr. Krüger, sowie zwei Vertreter derselben, nämlich die Herren: Wirkl. Geheimer Ober-Regierungsrath Herrfurth und Gesandter Dr. Nollath gewählt worden.

**Concurrenz für eine Heizungs- und Ventilationsanlage in der Berliner Börse.** Seitens der Aeltesten der Kaufmannschaft von Berlin ist eine Concurrenz für den Entwurf zu einer Heizungs- und Ventilations-Anlage in dem Erweiterungsbau der Börse ausgeschrieben. Zur Ausübung des Preisrichteramts für die bis zum 15. Februar k. J. einzuendenenden Entwürfe haben sich nach der „B.Z.“, bereit erklärt die Herren: Professor Hermann Fischer in Hannover, Stadtbaurath Blankenstein in Berlin, Civil-Ingenieur H. Rietschel in Berlin, Ober- Hofbaurath Persius in Berlin, Geheimer Commerzienrath W. Herz in Berlin. Denselben sind für zwei oder drei Preise 5000 M. zur Verfügung gestellt. Die preisgekrönten Arbeiten werden Eigenthum der Kaufmannschaft von Berlin. Zeichnungen und Entwürfe sind bis zum 1. März d. J. einzureichen, Burg-Strasse 22 — Herrn Baumeister Stock — zu beziehen, an welches auch die Entwürfe zu senden sind.

**Preisangaben zum Schinkelfest 1882.** (Vergl. den Bericht in der vorigen Nummer.) Die eingegangenen 14 Entwürfe — 8 im Hochbau, 6 im Ingenieurwesen — sind im Vereinstisch des Architektenvereins in Berlin für dessen Mitglieder bis zum 10. Januar 1882 ausgestellt. Die beiden Arbeiten, welche von außerhalb noch angemeldet waren, sind nicht eingegangen. Eine öffentliche Ausstellung der Entwürfe wird später in der Zeit vor dem Schinkelfest stattfinden.

**Angaben im Staatsbauwesen des Großherzogthums Baden.** Nach dem Voranschlag zum allgemeinen Staatshaushalt der Jahre 1882/83 sollen im Staatsbauwesen des Großherzogthums Baden als außerordentliche Ausgaben 2 490 516 M. zur Verwendung kommen. Im Hochbau sind für ein neues Justiz-Gebäude in Karlsruhe 1 400 000 M., für Änderungen im Akademiegebäude in Heidelberg 35 000 M., für den Neubau der Entbindungsanstalt daselbst als weitere Rate 200 000 M., für den Neubau des chemischen Laboratoriums in Freiburg i. B. als zweite und letzte Rate 180 000 M., für die Erweiterung der Bibliothek der polyt. Schule in Karlsruhe 54 000 M. in Aussicht genommen. Im Wasser- und Straßenbau sind für die Verstärkung der Rheindämme 151 000 M. (für die gewöhnliche Unterhaltung sind im ordentlichen Budget 620 000 M. vorgesehen), für Vollständigung des Landstraßennetzes 500 000 M., für Brücken bei St. Blasien, bei Riegel, Rothenfels, und Hammersteinbach bezw. 20 000 M., 14 000 M., 20 000 M. und 18 300 M. eingestellt.

**Zum Brande des Ringtheaters in Wien.** Die Zahl der bei dem Brande verunglückten Personen, welche nach dem am Mitte December veröffentlichten officiellen Verzeichnisse der Verstorbenen gegen 900 betragen sollte, ermäßigt sich glücklicherweise den neuesten Listen zufolge auf die Hälfte, etwa 450.

Aus den bisherigen Ergebnissen der Untersuchung ist hervorzuhellen, daß die für die Corridore vorgeschriebenen Noth-Öllampen nicht nur nicht gebrannt haben, sondern daß solche überhaupt nicht vorhanden gewesen sind; — und als Hauptergebnis aller Untersuchungen und Nachrichten stellt sich — von den Einzel-Ursachen

abgesehen — mit immer größerer Klarheit heraus, daß der tiefer liegende Grund zu der entsetzlichen Katastrophe in der überaus nachlässigen behördlichen Kontrolle bezüglich der vorgeschriebenen Sicherheitsmaßregeln und des Zustandes der Bahneinrichtungen gesucht werden muß.

**Gleiskarren zum Transport von Oberbahnmaterial.** Ueber den in No. 32, Seite 280 d. Bl. mitgetheilten Gleiskarren äußern sich mehrere an uns gesandte Zuschriften übereinstimmend in nicht günstigem Sinne. Bei der Bergisch-Märkischen, der Berlin-Anhalter, der Westfälischen und anderen Bahnen hat sich der Karren bei längerem Gebrauch nicht bewährt. Der Doppelhaush der Räder ist beim Durchfahren der Weichen an allen Stellen, wo eine Spurrinne für den anfahren Flansch fehlt, also an den Mutterschienen, den Knie-schienen der Herastücke und in den Herastücken selbst nicht nur sehr hinderlich, sondern bewirkt dort erfahrungsmäßig auch ein leichtes und häufiges Entgleisen. Dasselbe gilt bei vorhandenen Winkellaschen und bei Wegebügelungen mit fest an die Schienen anschließenden Pfosten. Außerdem brechen die äußeren Spurräder infolge der beim Befahren dieser Stellen eintretenden Stöße leicht ab, wodurch stüßer die Entgleisungen noch befördert werden. Ferner wird auf die Gefahren hingewiesen, welche den Arbeitern, die ihre Aufmerksamkeit gleichzeitig auf das Balancieren des Karrens und auf ihren Weg richten müssen, bei einem Fehltritt aus dem Unfall des Karrens durch die herabfallenden Schienen u. s. w. erwachsen und bemerkt, daß die Verwendung nur in ganz vereinzelt Ausnahmefällen auf kürzeren Strecken, die keine Weichen- und Wegebügelungen enthalten, von einigen Nutzen sein könne. Seitens der genannten Bahnverwaltungen werden deshalb den uns vorliegenden Berichten zufolge Neubeschaffungen des Gleiskarrens nicht mehr gemacht.

**Witterungsbeschuss von Deichen.** Zum Schutze stiege Deiche gegen Strömung und Wellenschlag werden in unteren Flügeln die betreffenden Böschungen mit einer dichtschließenden Buschlage bedeckt. Diese Buschlage wird in der Regel durch Würste, aus Weiden geflochtene Händer, oder Weiden-Taue (letztere an der Unterseite „Schleiden“ genannt), welche quer über den Busch gelegt und mittels Pfählen festgenagelt werden, in ihrer Lage erhalten. Statt dieser Würste u. s. w. wird jetzt, wenn auch erst vereinzelt, verzinkter Eisendraht in Anwendung gebracht, der dieselben vollständig ersetzt und sich zu bewähren scheint. Die Befestigung des 2,5—3 mm starken Drahtes geschieht zweckmäßig so, daß derselbe in je 10 m Entfernung in mehreren Windungen um einen Pfahl geschlungen und durch das Einziehen des Pfahles zum Aufliegen auf die ausgedehnte Buschlage gebracht wird. Durch diesen Pfahl wird dann der Draht innerhalb der 10 m fest auf die Buschlage gepreßt. Die Entfernung der Zwischenpfähle von einander darf 0,60 m nicht übersteigen. Jeder Zwischenpfahl erhält 15 bis 20 cm vom Kopfe einen schräg nach unten eingeschlagenen kräftigen Drahtstift, hinter welchen der zum Halten des Busches dienende Draht greift, der sich dann beim Niederschlagen des Pfahles fest zwischen Drahtstift und Pfahl preßt. Nach unten stehende gestülpte Äste können die Drahtstifte ersetzen. Ein Durchbrechen der Pfähle und Durchführen des Drahtes durch dieselben hat sich nicht bewährt, weil die Pfähle beim Einschlagen aufgespalten wurden.

Die auf diese Weise hergestellten Buschungen, bei denen die Drähte parallel zur Deichkante in Entfernungen von nicht über 1,0 m angeordnet sind, zeichnen sich dadurch aus, daß der Lugehmen fest auf den Böschungen liegt, was den Nutzen der Buschlagen wesentlich erhöhen wird. Mit den sonst üblichen Befestigungsmitteln können die Buschlagen nicht so fest angepreßt werden. Ferner tritt bei Anwendung von Draht eine Ermäßigung der Herstellungskosten um etwa 10 bis 15 pCt. ein.

Es wäre interessant zu wissen, ob an anderen Orten bei ähnlichen Arbeiten die Anwendung von verzinktem Eisendraht versucht worden ist und mit welchem Erfolge.

**Die Gießerstörungen des Locomotivpersonals und deren Einfluß auf die Betriebssicherheit der Eisenbahnen.** In der Zeitschrift für Offenhunde von Knapp und Moos sind über diese Frage einige Vorträge und Aufsätze von allgemeinem Interesse veröffentlicht, welche jetzt in einer im Verlage von J. F. Bergmann in Wiesbaden erschienenen Broschüre zusammengestellt worden sind.

Professor Dr. Moos in Heidelberg führt an, daß nach Beobachtungen des Dr. Lent in Köln über Erkrankungen von Beamten aller Kategorien der Rheinischen, Bergisch-Märkischen, Saarbrücker und Rhein-Nahelbahn in den Jahren 1873 bis 1878 die Locomotivführer und Heizer durch ihren Dienst auf der Maschine am meisten gefährdet werden und daß unter 100 Erkrankungsfällen aller Beamten 25 pCt. Krankheiten der Athmungsorgane, 2 1/2 pCt. Augen- und 1 1/2 pCt. Ohrenkrankheiten vorgekommen sind. Er theilt ferner mit,

daß Ludwig Hirt in Breslau, welcher wiederholt längere Fahrten auf der Locomotive mitgemacht hat, sich dahin ausspricht, daß ein Locomotivführer, welcher täglich (den Rangdienst mitgerechnet) durchschnittlich nicht mehr als 112 km fährt (jährlich 40 000 km), im allgemeinen nach 20jähriger Dienstzeit völlig gesund und rüstig sein kann. Wenn hiernach die Frage auch noch nicht hinreichend geklärt erscheint, so ist dieselbe doch wichtig genug, um dauernd im Auge behalten zu werden und in Interesse der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes schlägt Dr. Moos vor, alle Locomotivführer und Heizer vor ihrer festen Anstellung und demnach mindestens alle 2 Jahre in Bezug auf ihr Gehörvermögen eingehend durch einen Gehörarzt zu untersuchen.

Infolge dieser Anregung sind im Anfang des Jahres 1881 alle bei der Betriebs-Werkmeisterei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn in Berlin im Locomotivdienst beschäftigten Beamten und Arbeiter (im ganzen 160) auf ihre Hörfähigkeit untersucht worden, wobei 34 Personen, also etwa 21 pCt., mehr oder weniger schwerhörig befunden sind. Danach scheinen die Gehörstörungen bei Locomotivbeamten doch ziemlich häufig zu sein und sollen nach den gemachten Erfahrungen mit der Zahl der Dienstjahre auch an Hartnäckigkeit und Häufigkeit zunehmen. Trotzdem wird die Frage, ob die Gehörstörungen des Locomotivpersonals Gefahren für die Sicherheit des Betriebes in sich bergen, auf Grund praktischer Untersuchungen in Bezug auf die in der Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands vorgeschriebenen akustischen Signale in der Broschüre dahin beantwortet, daß, da an das Gehörvermögen der Locomotivführer und Heizer keine hohen Anforderungen gestellt zu werden brauchen, selbst durch bedeutende Herabsetzung der Hörfähigkeit dieser Beamten die Betriebssicherheit der Eisenbahnen nicht gefährdet werde und daß Locomotivführer und Heizer vollkommen ausreichend hören, so lange sie einer Unterhaltung in gewöhnlicher Sprechweise folgen können.

**Leitungen für elektrische Beleuchtung und für Dampfheizung in New-York.** Augenblicklich sind dem *Scientific American* zufolge in New-York 2 Leitungsnetze im Bau, begriffen, deren baldige Vollendung auf das Leben dieser Großstadt von bedeutendem Einfluß sein und eine Rückwirkung auf die europäischen Großstädte zweifellos in wenigen Jahren äußern wird. Im östlichen New-York wird durch Edisons Gesellschaft für elektrische Beleuchtung eine ausgedehnte Kabelleitung verlegt, deren bereits fertiggestellte Länge etwa 23 Kilometer beträgt, — und im westlichen New-York wird von der New-Yorker Dampf-Gesellschaft ein Rohrleitungssystem hergestellt, welches von einer Centralstelle aus den für Heizungs- und Arbeitszwecke dienenden Dampf an die Verwendungsorte führen soll. Im Zusammenhang mit der letzteren Anlage steht ein zweites paralleles, aus engeren Röhren bestehendes Netz, um als condensirte Wasser zur Centralstelle zurückzuführen. Beide Rohrleitungen sind mit einer dicken Lage Schlackenwolle und einem starken Schutzmantel aus Holz gegen Wärmeverluste gesichert.

Die elektrischen Kabel liegen in gußeisernen Röhren, gegen deren Wandungen sie durch eine elastische Harzementmasse isolirt sind. Innerhalb eines jeden Systems sind die Kabel von gleicher Stärke. Vorläufig ist eine Maschinenanlage mit 400 Pferdekraften zum Betrieb von etwa 16 000 elektrischen Lampen ausgefüllt worden. Man beabsichtigt, bei der weiteren Ausdehnung die Elektricität auch zum Betrieb von Arbeitsmaschinen auszunutzen und hat eine Maschinenanlage von 2000 Pferdekraften in Aussicht genommen.

Die New-Yorker Dampf-Gesellschaft hat gegenwärtig ein Kesselhaus für 64 Kessel, welche 15 000 Pferdekraft zu erzeugen vermögen. Der von Wasserpumpen gereinigte Dampf wird durch 5 Haupt-Röhren von 25 bis 60 cm Durchmesser auf die 10 Districte vertheilt, innerhalb deren Abonnements bereits abgeschlossen sind. Die Abonnements lauten auf Heizungs-, Koch- und Kraftausnutzungszwecke.

**Tunnel unter der Meerenge von Messina.** Wie der *Mon. Str. ferr.* mittheilt, hat die „Venetianische Gesellschaft für öffentliche Bauten“ — eine große hantirender Firma — bei dem italienischen Minister der öffentlichen Arbeiten die Genehmigung zu Arbeiten für eine Eisenbahnverbindung zwischen Reggio in Calabrien und Messina nachgesucht. Zur Herstellung der directen Schienenverbindung zwischen beiden Orten wird die Unternehmung der Meerenge von Messina beabsichtigt.

**Deutsches Archäologisches Institut in Athen.** Die archäologische Centraldirection in Berlin hat es für erforderlich erachtet, dem deutschen archäologischen Institut in Athen zur Förderung seiner wissenschaftlichen Arbeiten einen Architekten beizugeben und den Bauführer Wilhelm Dörpfeld aus Bamern, welcher während 4 Jahre thätigen Antheil an den Ausgrabungen in Olympia und der Bearbeitung der dabei gewonnenen Materialien genommen hat, mit dieser Stellung betraut.









